

ఎలా తెలుసుకున్నాం? - 3

సముద్రపు లోతుల్లో సజీవ ప్రపంచం

ఐజాక్ అసిమోవ్

అనువాదం : డా॥ వి. శ్రీనివాస చక్రవర్తి



జన విజ్ఞాన వేదిక

మంచి పుస్తకం

ఎలా తెలుసుకున్నాం? -3

సముద్రపు లోతుల్లో సజీవ ప్రపంచం

ఐజాక్ అసిమోవ్

అనువాదం : డా॥ వి. శ్రీనివాస్ చక్రవర్తి



జన విజ్ఞాన వేదిక



మంచి పుస్తకం

How Did We Find Out About Life in the Deep Sea? by Isaac Asimov

ఎలా తెలుసుకున్నాం? - 3

సముద్రపు లోతుల్లో సజీవ ప్రపంచం

రచయిత : ఐజాక్ అసిమోవ్

అనువాదం : డా॥ వి. శ్రీనివాస్ చక్రవర్తి

ప్రచురణ : ఫిబ్రవరి, 2007

ప్రతుల సంఖ్య : 3000

వెల : వెల : రూ. 15/-

ప్రచురణ, ప్రతులకు :

జన విజ్ఞాన వేదిక

జి. మాల్యార్ది, కన్వీనర్, ప్రచురణల విభాగం

ఇంటి నెం. 8-1-6, బాలాజీరావు పేట,

తెనాలి-522 202

ఫోన్ : 94405 03061

మంచి పుస్తకం

12-13-452, వీధి నెం. 1,

తార్నాక, సికింద్రాబాద్-500 017.

ISBN 978-81-904518-2-6

ముద్రణ : చరిత ఇంప్రెషన్స్,

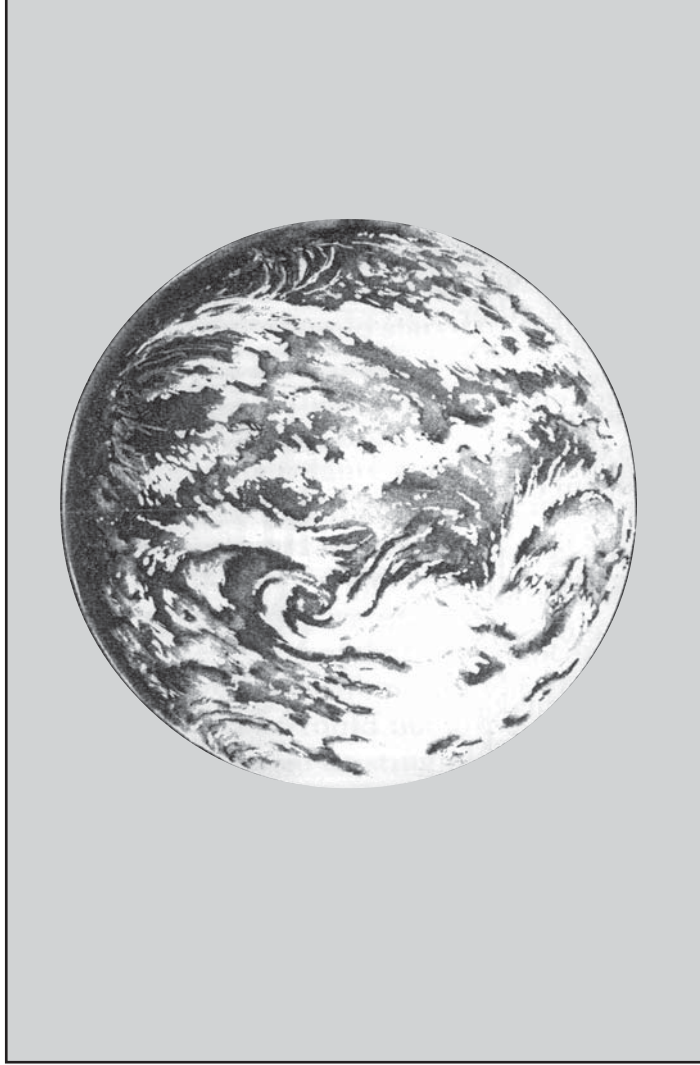
1-9-1126/బి,

ఆజామాబాద్, హైదరాబాద్-20.

ఫోన్ : 040-2767 8411

విషయ సూచిక

1. సముద్రపు ఉపరితలంలో జీవం . . .	1
2. తీగలు-తరంగాలు . . .	8
3. ఛాలెంజర్ పర్యటన . . .	16
4. స్ప్రింగ్స్, సీలోకాంత్లు . . .	22
5. కొండలు, కందకాలు . . .	27



రోదసి నుంచి భూమి చిత్రం

1. సముద్రపు ఉపరితలంలో జీవం

భూమి ఉపరితలంలో 70శాతం సముద్రంతో నిండి వుంది. ఖండాలు కేవలం ఆ సముద్రంలో ఉన్న మహాద్వీపాలు. భూమి మీద పొడినేల అంతా కలుపుకుంటే సముద్రాల వైశాల్యంలో సగం కన్నా తక్కువే వుంటుంది.

మన కంటికి కనిపించేది సముద్రపు ఉపరితలం మాత్రమే.

ఓ గ్లాసులో నీళ్ళు తీసుకుని చూస్తే అది పారదర్శకంగా కనిపిస్తుంది. అందులోంచి కాంతి సులభంగా ప్రసరిస్తుంది. నీరు స్పష్టంగా ఉన్న కొలనులోకి పై నుండి చూస్తే అడుగున ఏముందో కూడా చూడొచ్చు. కాని అలాగే ఓ నదిలోకో, పెద్ద చెరువులోకో చూడలేం. సముద్రపు లోతుల్లోకి అసలే చూడలేం. ఎందుకంటే నీట్లో ఒక్కోపొరనే దాటిపోతున్న కాంతిని నీరు క్షీణింపజేస్తుంది.

మానవ చరిత్రలో ఎంతో కాలం - సముద్రపు లోతుల మాట దేవుడెరుగు - సముద్రం పై పొరలలో కూడా ఏముందో మనిషికి తెలియదు. సముద్రం ఎంత లోతు వుందో, ఆ లోతుల్లో ఏముందో ఎంతో కాలం మనిషికి తెలియలేదు.

నదులలో, సరస్సులలో జీవరాశులు ఉన్నట్లే, సముద్రంలో కూడా జీవరాశులు వున్నాయని మనిషికి తెలుసు. ఎన్నోరకాల చేపలు ఉంటాయి. ఆలుచిప్పలు, రొయ్యలు, పీతలు మొదలైన ఎన్నో రకాల జీవులు ఉంటాయి. ఆదిమవాసులు కూడా చేపలని ఆహారంగా తీసుకునేవారు. కొన్ని ప్రాంతాల్లో జలచరాలు ఆహారంలో ముఖ్య భాగం అయిపోయాయి. సముద్రపు లోతుల్లో ఎంత లోతు వరకు చేపలు మొదలైన జలచరాలు దొరుకుతాయో పాతకాలపు బెస్తవారికి తెలుసునంటారా? సాగరంలో అడుగంటా జలచరాలు ఉంటాయని అనుకుని వుంటారు. కాని అది నిజమో కాదో తెలుసుకోవడం ఎలా?

కావాలంటే నీటిలోకి దూకి గాలించవచ్చు. కాని అలా ఎంతో దూరం పోలేం. ఎందుకంటే అక్కడ ఎక్కువ సేపు వుండలేం.

కొన్నిసార్లు సుశిక్షితమైన డైవర్లు ఆలుచిప్పల కోసం సముద్రంలో గాలిస్తుంటారు. ఈ ఆలుచిప్పలు కొన్ని ప్రత్యేకమైన రాళ్ళకి అంటుకుని ఉంటాయి. ఆలుచిప్పల్లో కొన్నిసార్లు ముత్యాలు దొరుకుతాయి.

ముత్యాలు అమూల్యమైనవి కనుక వాటిని దక్కించుకోవడం కోసం మనుషులు చాలా తిప్పలు పడేవారు. ఈ డైవర్లు నీట్లో 50 అడుగుల లోతు వరకు చొచ్చుకుపోయి, ఒకటిన్నర నిమిషం పాటు అక్కడుండి కావలసినన్ని ఆలుచిప్పలని సేకరించి, ఊపిరి అయిపోయేలోగా పైకి వస్తారు.

అలాంటి డైవర్లకి తెలుసు 50 అడుగుల లోతుల్లో నానా రకాల జీవ చరాలు వుంటాయని. కాని అంతకన్నా లోతుల్లో ఏముంటాయి?

క్రీ.శ.1800 దరిదాపుల్లో ఈ ప్రశ్నకి సమాధానం దొరికిందని మనుషులు భావించారు. సముద్రపులోతుల్లోకి పోయి చూసిందెవరూ లేదు. కాని సముద్రంపై



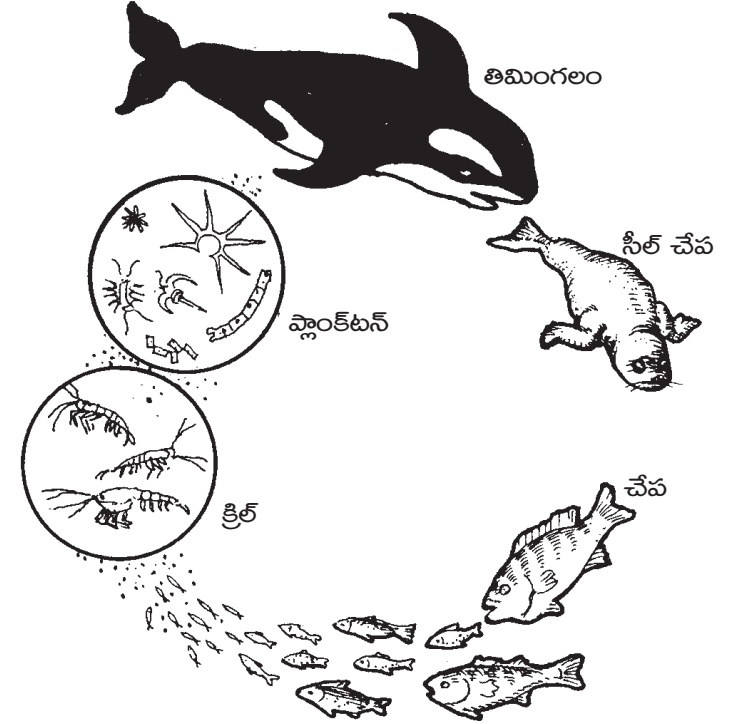
ముత్యాల అన్వేషకుడు

పొరని దాటి ఇంకా లోతుల్లో జీవచరాలు ఉండడం సాధ్యం కాదని నిశ్చయించారు. వారి వాదన ఇలా సాగింది.

జీవచరాల అస్తిత్వం ప్రత్యక్షంగానో, పరోక్షంగానో వ్యక్తంపడ మీద ఆధారపడి ఉంటుంది. కొన్ని ప్రాణులు ఇతర ప్రాణులని తింటే, కొన్ని ప్రాణులు మొక్కల మీద ఆధారపడతాయి. ఫలానా ప్రాణులు ఫలానా ప్రాణుల్ని, ఆ ఫలానా ప్రాణులు మరి ఏవో ఫలానా ప్రాణుల్ని ఇలా ఈ జీవహారాన్ని ఎంత దూరం పొడిగించినా చివరికి ఏవో ప్రాణులు మొక్కలని తిని బతకాల్సిందే.

ఉన్నట్లుండి మొక్కలు మాయం అయితే వాటిని తిని బతికే ప్రాణులు, ఇంకా వాటిని తిని బతికే ప్రాణులు ఇలా జీవకోటి అంతా నాశనమవుతుంది.

మరి మొక్కలకి ఆహారం ఎలా దొరుకుతుంది? అవి ఎందుకు పూర్తిగా నాశనం కావు? గాలిలోని బొగ్గుపులుసు వాయువుని, నేలలోని నీరు, మరి కొన్ని పోషకాలని తీసుకుని మొక్కలు ఎదుగుతాయి.



సముద్రపు ఆహార శృంగఖలం వ్లాంక్టన్ తో మొదలవుతుంది

మొక్కలు ఆహారాన్ని తయారు చేసుకోడానికి శక్తి కావాలి. ఆ శక్తి సూర్యరశ్మి నుండి దొరుకుతుంది. సూర్యరశ్మి లేకుంటే మొక్కలు పెరగవు. ఉన్న మొక్కలని జంతువులు తినేస్తే ఇక మొక్కలు మిగలవు కనుక జంతువులూ నాశనమవుతాయి. లోకమంతా కొంత కాలం చీకటయితే జీవలోకం అంతా నశిస్తుంది. వెలుగు నేల మీద పడుతుంటే మొక్కలు ఎదుగుతుంటాయి, జంతువులు బతుకుతుంటాయి.

సముద్రంలో కూడా ఈ సూత్రమే వర్తిస్తుంది. సముద్రపు పై పొరల్లో అసంఖ్యాకమైన అతి సూక్ష్మమైన మొక్కలు జీవిస్తుంటాయి. అవి ఎంత చిన్నవి అంటే వాటిని సూక్ష్మదర్శినిలో మాత్రమే చూడగలం.

కాని సూర్యకాంతి నీట్లో ఎంతో దూరం చొరబడలేదు. మొక్కలకి కావలసినంత మోతాదులో సూర్యకాంతి 250 అడుగుల లోతు వరకే చొరబడుతుంది. అందుకే సముద్రంలో పై 250 అడుగుల పొరని యూఫోటిక్ ప్రాంతం అంటారు ("eu-photic" అంటే చక్కని కాంతి అని అర్థం).

క్రీ.శ.1800 దరిదాపుల్లో మొక్కలు బతకాలంటే కాంతి అవసరమని మనుషులకి తెలుసు. కనుక 250 అడుగుల కన్నా లోతులో జీవరాశులు వుండవనుకున్నారు. సముద్రం యొక్క సగటు లోతు 12,400 అడుగులు (2 1/3 మైళ్లు). అంటే యూఫోటిక్ ప్రాంతం కేవలం 2 శాతం ఉన్న పై పొర మాత్రమే నన్నమాట.

యూఫోటిక్ ప్రాంతం కన్నా లోతుకి ప్రాణులు ఈదుకు పోగలవేమో. కాని ఎంతయినా జీవపోషణ లభ్యమయ్యే ప్రాంతం నుండి ఎంతో దూరం పోలేవు. కనుక యూఫోటిక్ ప్రాంతానికి ఎంతో దూరంలో జీవరాశులు ఉండలేవు అని శాస్త్రవేత్తలు తీర్మానించారు.

ఈ పై పొరల్లో జీవలోకం ఎలా ఉంటుందో తెలుసుకోవాలని అనుకున్నారు శాస్త్రవేత్తలు. నీట్లోకి దూకి గాలించడం పరిష్కారం కాదు. ఎందుకంటే నీట్లో ఎంతోసేపు ఊపిరి బిగబట్టుకుని ఉండలేం కదా?

కనుక సముద్రం లోకి వెళ్లి అక్కడి లోకాన్ని సందర్శించే కన్నా అక్కడి జీవలోకాన్నే పైకి తెచ్చే పద్ధతులని రూపొందించసాగారు. ఉదాహరణకి 1770లలో ఆటో ఎఫ్ ములర్ అనే దానిష్ జీవశాస్త్రవేత్త (1730-1784) తన స్వంత అవసరాల కోసం ఓ తవ్వకపు సాధనాన్ని (dredge) నిర్మించాడు. అది ఓ ఇనుప చట్రానికి చుట్టబడ్డ ఓ బలమైన వల. సముద్రంలో ఎన్నో అడుగుల లోతుకి దాన్ని దించొచ్చు.

వలలో చిక్కుకున్న జీవచరాలని పైకి తోడుకోవచ్చు.

ఈ తవ్వకపు సాధనాన్ని బాగా వినియోగించినవాడు బ్రిటిష్ జీవశాస్త్రవేత్త ఎడ్వర్డ్ షోర్ప్స్ జూనియర్ (1815-1854). 1839లో తన తవ్వకపు సాధనం గురించి ఇతడో చక్కని కవిత రాశాడు.



ఎడ్వర్డ్ షోర్ప్స్

జలకన్యలు జీవించే మహార్థవపు లోతుల్లో
మా ఎదురులేని సాధనం తవ్వకుంటు పోతుంది
నీటి నట్టింట నడయాడే ఏ వస్తువునైనా
అది ఇట్టే పట్టేస్తుంది

మసలే, కదిలే, మెదిలే,
గిలగిలమనే జీవి ఏదైనా
ఇది అట్టే ఆకర్షిస్తుంది
పరిశోధనా భాండాగారాలని పూరిస్తుంది.

1830ల కల్లా ఫోర్ట్స్ ఉత్తర మహాసముద్రంలోని జలజీవనాన్ని తవ్వి చూశాడు. అలాగే బ్రిటిష్ దీవుల చుట్టూ వున్న జలాశయాలని కూడా తవ్వాడు. 1841లో అతడు తూర్పు మధ్యధరా ప్రాంతానికి పయనమవుతున్న ఓ నౌకాదశానికి చెందిన ఓడలో స్థానాన్ని సంపాదించాడు. అంతకు ముందెవ్వరూ చేయనంత లోతుగా, విస్తృతంగా తవ్వకాలని సాగించి, అలా పైకి తెచ్చిన జీవరాశులని అధ్యయనం చేశాడు. యూఫోటిక్ ప్రాంతం కన్నా ఎంతో లోతుగా కూడా అతనికి జీవరాశులు తారసపడ్డాయి. ఉదాహరణకి పావుమైలు లోతులో తవ్వగా అతనికి ఓ స్టార్ ఫిష్ దొరికింది.



ఫోర్ట్స్ ఉపయోగించిన తవ్వకపు సాధనం

తాను తవ్విస వివిధ సముద్రాల్లో, వివిధ లోతుల్లో దొరికిన వివిధ జలచరాలని వర్ణిస్తూ అతడు ఎన్నో పరిశోధనా పత్రాలు రాశాడు. నేల మీద ఎలాగైతే వివిధ ప్రాంతాల్లో వివిధ జీవ జాతులు దొరుకుతాయో, అదే విధంగా సముద్రంలో కూడా వివిధ ప్రాంతాల్లో వివిధ రకాల జలచరాలు దొరుకుతాయని అతడు నిరూపించాడు. అలాగే లోతును బట్టి కూడా వివిధ రకాల జంతువులు దొరుకుతాయని ప్రదర్శించాడు.

1800 అడుగులు (1/3 మైలు) లోతులో కూడా జీవరాశులని కనుగొన్నాడు ఫోర్ట్స్. కాని జీవ ప్రాంతానికి అదే హద్దు అనుకున్నాడు. 1843లో ప్రచురించిన ఓ పుస్తకంలో 1800 అడుగుల కన్నా లోతులో జీవరాశులు ఉండకపోవచ్చునన్న అభిప్రాయాన్ని వెలిబుచ్చాడు.

ఆ హద్దుకి అడుగున ఉన్న ప్రాంతానికే అజాయిక్ (azoic= నిర్జీవమైన) ప్రాంతం అని పేరు పెట్టాడు. ఫోర్ట్స్ చెప్పినదే నిజమైతే సముద్రంలో 85శాతం జీవరహిత ప్రాంతమే అవుతుంది.

2. తీగలు - తరంగాలు

సముద్రం అధికశాతం జీవరహితం అన్న భావన ఫోర్స్ట్లో బలపడుతున్న సమయంలోనే అతడి 1800 అడుగుల హద్దు పటాపంచలయ్యింది.

1840ల నాటికే దక్షిణ ధృవం అంటే మానవుడు ఎన్నడూ అడుగుపెట్టని ఓ మంచు ఖండమని పర్యాటకులకి తెలుసు.

ఆ ఖండపు అంచువరకు తన ఓడలని తరలించిన పర్యాటకులలో ఓ బ్రిటిష్ దేశస్థుడు ఉన్నాడు. అతడే జేమ్స్ క్లార్క్ రాస్ (1800-1862). 1841లో అతడు ఆ అంటార్క్టికా ఖండంలో ఓ పెద్ద అఖాతాన్ని కనుక్కున్నాడు. అప్పట్నుంచీ దాన్ని 'రాస్ సీ' అని పిలవసాగారు.

దక్షిణ ధృవం దగ్గర వున్న ఈ విచిత్రలోకపు తీరం యొక్క తీరు తెన్నులు తెలుసుకోవడంతో రాస్ తృప్తి పడిపోలేదు. దాన్ని చుట్టూ వున్న సముద్రం గురించి కూడా వీలయినంత సమాచారాన్ని రాబట్టాలని చూశాడు.

ఆ సముద్రం లోతు కొలిచిన వారిలో అతడు మొదటివాడు. ఓ పొడవాటి తీగ చివర బరువు కట్టి దాన్ని నీటి అట్టడుగుకి వదిలేవాడు. అతడు కూడా తవ్వకపు సాధనాలని వాడి 2,400 అడుగుల లోతు నుండీ కూడా నానా రకాల జీవచరాలని వెలికి తీశాడు. అంటే ఇంచుమించు అరమైలు అన్నమాట. ఫోర్స్ట్ ఊహించిన సరిహద్దు ఇట్టే పటాపంచలు అయ్యింది.

ఎందుకో రాస్ కనుక్కున్న సత్యాలు పెద్దగా సంచలనం సృష్టించలేదు. ఒక కారణమేమిటంటే ఆ ఆవిష్కరణలు జరిగింది యూరప్‌కి ఎంతో దూరంలో. కనుక



జేమ్స్ క్లార్క్ రాస్

యూరోపియన్ శాస్త్రవేత్తలు వాటిని పట్టించుకోకపోయే అవకాశం వుంది. రెండవది అప్పటికే అందరూ 1800 అడుగులు దాటి జీవం ఉండే అవకాశం లేదని బలమైన నమ్మకంతో వున్నారు. కనుక దానికి విరుద్ధంగా ఎవరేం చెప్పినా వినే పరిస్థితుల్లో లేరు.

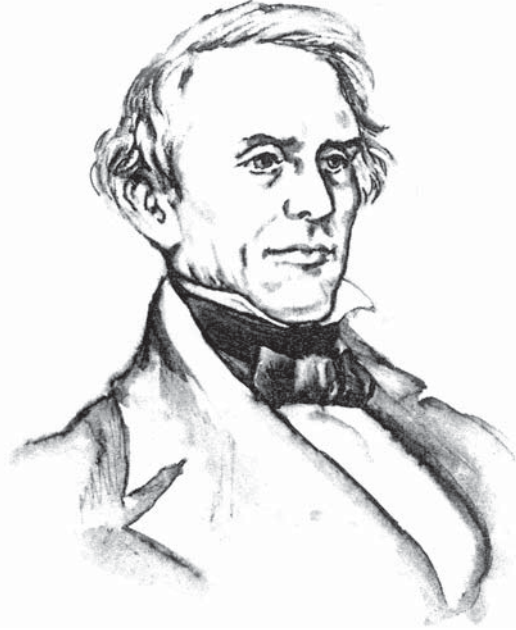
అప్పటికే సముద్ర గర్భం గురించి మనుషుల ఉత్సాహం పెరుగుతోంది. అది అందులో జీవరాశుల గురించి తెలుసుకోవాలని మాత్రం కాదు.

1844లో సామ్యుయేల్ ఎఫ్.బి.మోర్స్ (1791-1872) అనే అమెరికన్ శాస్త్రవేత్త మొట్టమొదటి టెలిగ్రాఫ్ నిర్మించాడు. దాని తీగ మేరీలాండ్ లోని బాల్టిమోర్ నుండి వాషింగ్టన్ డీసీ వరకు, అంటే 40 మైళ్ల దూరం వేశారు.

కన్ను మూసి తెరిచేంతలో ఎంతో దూరం సంకేతాలు పంపే సౌకర్యం వచ్చింది. ఆనతికాలంలోనే అమెరికాలోనే కాక ఇతర దేశాల్లో కూడా టెలిగ్రాఫ్ స్థంభాలు పాతి వాటికి టెలిగ్రాఫ్ తీగలు అమర్చారు. కాని కొన్ని ప్రాంతాలని వేరు చేస్తూ జలాశయాలు ఉన్నాయి. మరి నీట్లో స్థంభాలు పాతలేం కదా? కాని తీగలకి తడి

అంటని పూత వేసి వాటితో కేబుల్స్ తయారు చేయొచ్చు. ఆ కేబుల్లని నీటి అడుగంటా వేయొచ్చు. 1840లలో హడ్సన్, మిసిసిపీ నదుల అడుగంట కేబుళ్ళు వేశారు.

1850లలో ఇంగ్లీష్ ఛానెల్లోను, ఐరిష్ సముద్రంలోను కేబుల్స్ వేశారు. దాంతో ఇంగ్లాండుకి ఇటు ఐర్లండు తోను, అటు ఫ్రాన్స్ తోను టెలిగ్రాఫిక్ సంబంధం ఏర్పడింది. కాని అసలు సమస్య అమెరికాని, యూరప్ ని కలుపుతూ అట్లాంటిక్ మహాసముద్రం ద్వారా 3000 మైళ్ల దూరాన్ని కలుపుతూ కేబుల్ వేయడం.



సామ్యూల్ ఎఫ్.బి. మోర్స్

అలాంటి కేబుల్ వేయాల్సిన అవసరం ఎంతో వుంది. ఉదాహరణకి 1814 డిసెంబర్ లో అమెరికాకి గ్రేట్ బ్రిటన్ కి మధ్య ఓ శాంతి ఒప్పందం జరిగింది. అది జరిగింది బెల్జియమ్ దేశంలోని జెంట్ నగరంలో. దాంతో 1812లో ఆరంభమైన యుద్ధం ఆగిపోయింది. సంధి సమాచారం అమెరికా చేరాలంటే ఆ సమాచారాన్ని మోసుకుని ఓ ఓడ అట్లాంటిక్ సముద్రాన్ని దాటి అమెరికా చేరాలి. దానికి 6వారాలు పడుతుంది. ఓడ అమెరికా చేరే లోపల జనవరి 8వ తారీఖున, 1815లో న్యూ

ఆర్లియన్స్ యుద్ధం జరిగింది. ఆ యుద్ధంలో ఎంతో రక్తం చిందింది, జన నష్టం జరిగింది. అంటే సంధి జరిగాక, అసలు యుద్ధం జరగాల్సిన అవసరమే లేని తరుణంలో, అంత ఘోరమైన పోరాటం జరిగిందన్నమాట. దానికి కారణం సకాలంలో సమాచారం అందకపోవడమే.

అట్లాంటిక్ సముద్రం ద్వారా కేబుల్ వేసి వుంటే అటువంటిది జరిగి ఉండేది కాదు.

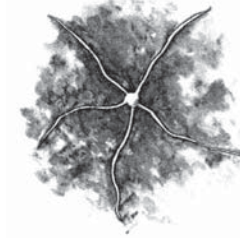
మరి కేబుల్ వేయాలంటే సాగరపు అట్టడుగు గురించి కొంచెం తెలియాలి. దాని లోతెంత? అది చదునుగా వుంటుందా, మిట్ట పల్లంగా ఉంటుందా? రాస్ తలపెట్టిన మహాకార్యాన్ని ఇప్పుడు కొనసాగించాల్సి వుంది. తాళ్ళకి బరువులు కట్టి సముద్రపు అట్టడుగు వరకు పోనిచ్చి చూశారు. దీనినే సౌండింగ్ అంటారు.

1860లో బుల్ డాగ్ అనే బ్రిటిష్ నౌక్ అట్లాంటిక్ మహాసముద్రం మీద ప్రయాణమయ్యింది. ఆ సముద్రం మీద వీలైనన్ని చోట్ల సౌండింగ్ చేసి (లోతు తెలుసుకుని) విజయవంతంగా కేబుల్ వేయాలన్నదే లక్ష్యం. (అప్పటికే 1857లోను, 1858లోను రెండు సార్లు కేబుల్ వేసే ప్రయత్నాలు విఫలమయ్యాయి.)

బుల్ డాగ్ నౌకలో జార్జ్ సి. వాల్లిక్ (1815-1899) అనే బ్రిటిష్ డాక్టరు కూడా వున్నాడు. సముద్రపు జలచరాల గురించి చేసే ఆవిష్కరణలకి అతడు పర్యవేక్షకుడు. అది అక్టోబర్ నెల. స్కాట్లండ్ ఉత్తర కొమ్ముకి, గ్రీన్లండ్ దక్షిణ కొమ్ముకి సరిగ్గా నడి మధ్యలో అంటార్కిటికా సముద్రంలో ఒక చోట సౌండింగ్ జరుగుతోంది.

సౌండింగ్ తాడు 7,560 అడుగులు అంటే ఇంచుమించు 1.5 మైళ్లు లోపలికి వెళ్లింది. అది పైకి వచ్చాక చూస్తే దాని వలలో 19 స్టార్ చేపలు కనిపించాయి. అవి ప్రాణం పోయి సముద్రపు అట్టడుక్కి పోయిన చేపల కళేబరాలు కావు. అవి సజీవంగా వున్నాయి.

ఈ సమాచారాన్ని వాల్లిక్ వెంటనే ప్రచురించాడు. మొక్కలు పెరగని సముద్రపు చీకటి లోతుల్లో కూడా జీవచరాలు ఉన్నాయని చాటాడు.



లోతైన సముద్రంలో నక్షత్రపు చేప

శాస్త్రవేత్తలు ఆ విషయాన్ని పెద్దగా పట్టించుకోలేదు. మనకు అర్థం కాని విషయం ఏదైనా ఎదురుపడితే ముఖం తిప్పుకొని వెళ్ళిపోవడం మానవ సహజం.

అయితే అలా ముఖం తిప్పుకోని ఓ అరుదైన వ్యక్తి ఉన్నాడు. అతడే స్కాటిష్ జీవశాస్త్రవేత్త చార్లెస్ డబ్ల్యు. థామ్సన్ (1830-1882). అతడికి సముద్రంలో ప్రాణుల గురించి తెలుసుకోవాలని ఎంతో ఉత్సాహం. ఫోర్స్ ప్రతిపాదించిన సరిహద్దు సంగతేమిటో తేల్చుకోవాలని సంకల్పించాడు.

అతడికి రాయల్ సొసైటీలో వైస్ ప్రెసిడెంట్ గా వున్న ఓ మిత్రుడు ఉండేవాడు. ఆ రోజుల్లో రాయల్ సొసైటీ గ్రేట్ బ్రిటన్ లో కెల్లా ప్రసిద్ధమైన వైజ్ఞానిక సదస్సు. ఇద్దరూ కలిసి సాగరగర్భంలో వైజ్ఞానిక పర్యటనకి కావలసిన ధనసహాయాన్ని ఆ సదస్సు నుండి రాబట్టారు.

1868లో థామ్సన్ లైట్ హౌస్ అనే ఓడలో ఉత్తర అట్లాంటిక్ సముద్రం మీదకి పయనమయ్యాడు.

నిజంగానే అతడు సరిహద్దు సమస్యను తేల్చుకొచ్చాడు. 1800 అడుగుల సరిహద్దు దాటి నానా రకాల జలచరాలు పట్టి తెచ్చి ఫోర్స్ ప్రతిపాదనను పటాపంచలు చేశాడు.



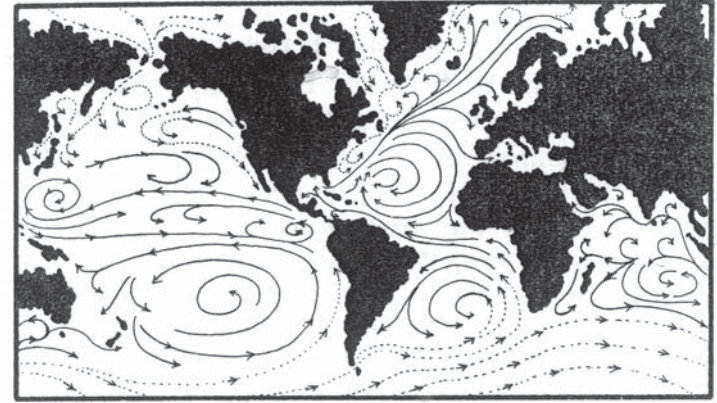
చార్లెస్ డబ్ల్యు. థామ్సన్

సాగర గర్భంలోని జలచరాలను పట్టడంతో పాటు అక్కడి నీటి ఉష్ణోగ్రతను కూడా కొలిచి థామ్సన్ మరో ముఖ్యమైన ఆవిష్కరణ చేశాడు. అంతవరకు సముద్ర గర్భంలోని నీరు అంతా ఒకే ఉష్ణోగ్రత వద్ద అంటే 4 సెల్షియస్ (39 డిగ్రీల ఫారెన్ హీటు) వద్ద వుంటుందని భావించేవారు.

4 డిగ్రీల సెల్షియస్ వద్ద నీటి సాంద్రత గరిష్ట స్థాయిలో వుంటుంది. అంటే 4 డిగ్రీల సెల్షియస్ వద్ద వున్న నీరు బరువెక్కి సముద్రం అడుక్కి మునుగుతుంది అన్నమాట.

కాని నీటి ఉష్ణోగ్రత ఒక్కొక్క లోతులోను ఒక్కొక్క విధంగా ఉందని థామ్సన్ నిరూపించాడు. కొన్ని కొన్ని చోట్ల 4 డిగ్రీల సెల్షియస్ కన్నా బాగా వెచ్చగానే వుంది.

ఈ వెచ్చని నీరు ఎక్కణ్ణుంచీ వచ్చిందో? సాగర గర్భంలో ఉష్ణమూలం ఉండగలదని ఎవరికీ అనిపించలేదు. వెచ్చనినీరు పైపొరల నుండే రావాలి. ఎందుకంటే అక్కడే సూర్యరశ్మి సోకి నీరు వేడెక్కుతుంది. అంటే పైనున్న వెచ్చని నీటిని లోతులకి తరలించే తరంగాలు ఉండి ఉండాలన్నమాట. అలాగే లోతుల నుండి పైపొరలకి నీటిని తరలించే తరంగాలు కూడా వుండి వుండాలి.



వెచ్చని నీరు, చల్లని నీరు

సముద్రపు పై పొరలలో నీటిని ధ్రువప్రాంతాల నుండి భూమధ్య ప్రాంతాలకి నీటిని తరలించే తరంగాలు ఉంటాయని శాస్త్రవేత్తలకి ఎప్పట్నుండో తెలుసు. కాని పై నుండి కిందకి, కింది నుండి పైకి నీటిని కదిలించే అలలు కూడా ఉంటాయని

ఎవరూ ఊహించలేదు. అంటే సముద్రగర్భం అంతటా తరంగాలు తిరుగుతూ వుంటాయన్నమాట. యూఫోటిక్ ప్రాంతాలకి అవతల జీవరాశులు ఎలా జీవించగలవో అప్పుడప్పుడే శాస్త్రవేత్తలకి అర్థంకాసాగింది.

సముద్రం పై పొరలలో ఉండే నీట్లో గాలి నుండి వచ్చిన ఆక్సిజన్ కరిగి వుంటుంది. సముద్రంలో ఉండే ప్రాణులు ఆ విలీన ఆక్సిజన్ మీద ఆధారపడతాయి. సముద్ర గర్భంలోని తరంగాలు ఆ ఆక్సిజన్ను అట్టడుగు వరకు తీసుకుపోతాయి.

మరి సముద్రపు లోతుల్లో మొక్కలు లేనప్పుడు అక్కడ జంతువులు ఎలా బతుకుతాయి?

అసలేం జరుగుతుంది అంటే -

ఏదైనా జంతువు మరో జంతువునో, లేదా ఓ మొక్కనో తింటున్నప్పుడు ఆ తినబడుతున్న వస్తువు ముక్కలు చింది సముద్రం అట్టడుగు వైపుగా కిందికి పోతాయి. లేదంటే కొన్నిసార్లు యూఫోటిక్ ప్రాంతంలో చచ్చిపోయిన జీవాల కళేబరాలు కిందికి పడతాయి.

ఇంకా అడుగుపొరలలో ఉండే జీవాలు ఆ జీవ పదార్థాన్ని తిని బతుకుతాయి. కనుక పై పొరలలో చచ్చి కింద పడుతున్న జంతు కళేబరాలని తిని కింది పొరలలోని జంతువులు, ఆ పొరలో చచ్చి ఇంకా కిందకి పడే జంతు శవాలని తిని ఇంకా కింద పొరలలో ఉండే జంతువులు, ఇలా ప్రతీ పొరలోను నిరంతరం పై నుండి కురిసే జీవపదార్థ వర్షంతో పోషించబడి సముద్రగర్భంలోని జీవాలు మనుగడ సాగిస్తున్నాయి.

సముద్రపు నేల మీద పడే పదార్థాన్ని అక్కడ తారాదే జంతువులు భక్షిస్తాయి. లేదా పదార్థం కుళ్లి అక్కడి బాక్టీరియాల ప్రభావం చేత విచ్ఛిన్నమవుతుంది.

అయితే జరుగుతున్న తంతంతా ఇంతే అయితే పై పొరలలో ఉండే జీవనానికి కావలసిన పోషకాలు అనుక్షణం అట్టడుక్కి చేరుతూ పోతుంటే ఇకపై పొరలలో జీవనం అసంభవం అవుతుంది.

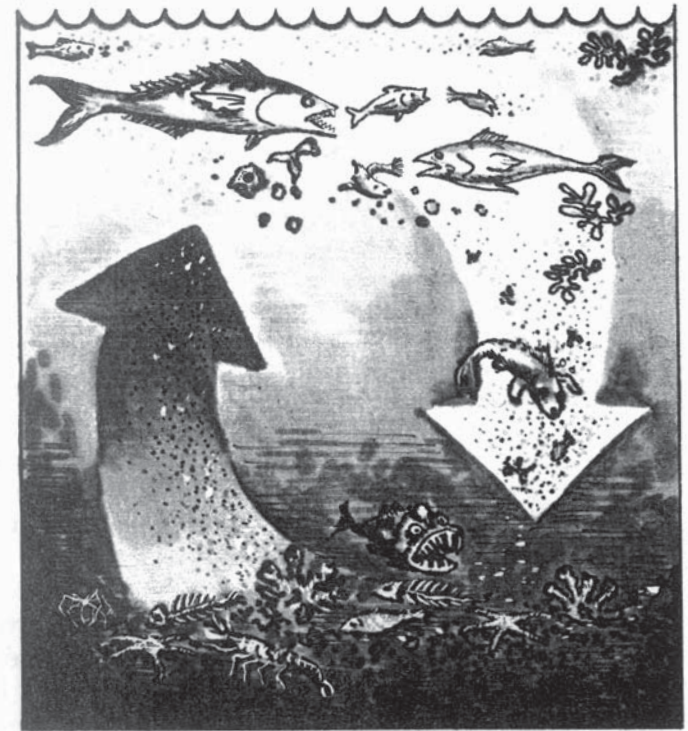
పై పొరలలో వుండే మొక్కలే అపార సముద్రంలో ఉండే జీవరాశి అంతటికీ ఆహారం, ఆధారం కనుక, అవి నాశనమైతే సముద్ర జీవనమంతా అంతరించి పోతుంది.

అయితే సముద్రం అట్టడుక్కి పడే పదార్థం మాత్రం అక్కడే నిలిచిపోదు. సముద్రంలో కిందికి పైకి కలయదిరిగే తరంగాలు గుర్తున్నాయిగా!

కిందికి దిగుతున్న పోషకాలని సముద్ర తరంగాలు తిరిగి పైకి మోసుకు పోతాయి. అలా పైకొచ్చిన పోషకాలని యూఫోటిక్ ప్రాంతంలో ఉండే మొక్కలు వాటి పెరుగుదల కోసం వాడుకుంటాయి. వాటిని తిన్న చిన్న చిన్న జంతువులు కూడా ఎదుగుతాయి. ఇలా ఆ జీవచక్రం తిరుగుతూ వుంటుంది.

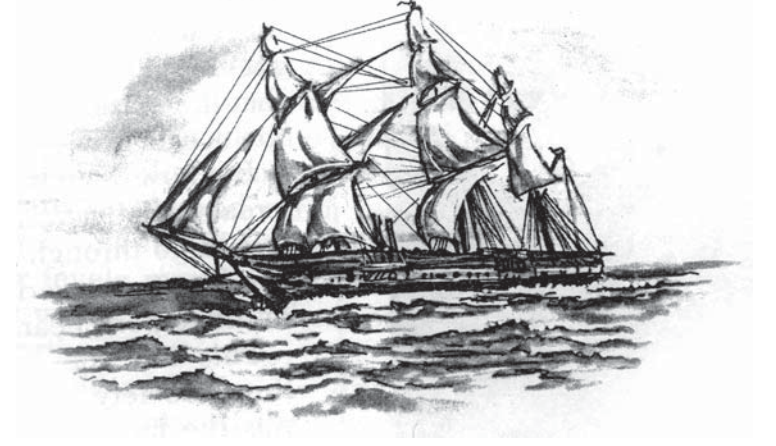
కవ్వంలా సముద్ర గర్భంలోని జలాన్ని చిలికి కలియబెట్టే తరంగాలే లేకుంటే భూమి మీద అసలు జీవం అనేదే సంభవమయ్యేది కాదు. ఎందుకంటే జీవం మొదట సముద్రంలోనే ఆవిర్భవించింది. కొన్ని బిలియన్ల సంవత్సరాల తరువాత జీవం నేల మీదకి వచ్చింది. సముద్రంలో పుట్టకపోయి ఉంటే నేల మీద జీవం సంభవించేదే కాదు. మనం ఇలా ఉండేవాళ్లం కాదు.

కొన్నిసార్లు చాలా చిన్న ఆవిష్కరణలే - నీట్లో ఉష్ణోగ్రత మారుతూ వుంటుంది అన్న ఆవిష్కరణ వంటిది - ఎంతో గొప్ప పరిజ్ఞానాన్ని అందిస్తాయి.



ఆహార 'వర్షం'

అంత లోతుల్లో కూడా తవ్వకపు సాధనాలలో జీవచరాలు చిక్కుకుని కనిపించాయి.



ఎస్.ఎస్. ఛాలెంజర్

3. ఛాలెంజర్ పర్యటన

1869లో పార్క్యూపైన్ అనే మరో ఓడలో థామ్సన్ బయల్దేరాడు. ఈసారి 2.75 మైళ్ల లోతుకి తవ్వి నానారకాల జీవాల్ని బయటికి తీశాడు. ఇవన్నీ చూస్తుంటే సముద్రం అట్టడుగు వరకు జీవరాశులు ఉంటాయేమో అనిపించింది థామ్సన్‌కి.

సముద్రం అట్టడుగు అంటే దాని లోతు ఎంత? ఈ విషయంలో విస్తృతమైన పరిశోధన, పర్యటన అవసరమని అనుకున్నాడు. ఆ గాలింపు కేవలం బ్రిటిష్ దీవుల దరిదాపుల్లో మాత్రమే కాదు, భూమి మీదున్న అన్ని సముద్రాలలోను సాగాలి.

ఈసారి కేవలం రాయల్ సొసైటీ నుండే కాదు, బ్రిటిష్ నౌకా దళం నుండి కూడా అతనికి సహకారం దొరికింది. బ్రిటన్‌కి సముద్రాల మీద గొప్ప ఆధిపత్యం వుండేది. ప్రపంచంలో కెల్లా పెద్దదైన బ్రిటిష్ నౌకాదళం బ్రిటిష్ సామ్రాజ్య విస్తరణకి అవసరమైన సాధనంగా ఉండేది. సముద్రాల గురించి పరిజ్ఞానం ఎంత కచ్చితంగా ఉంటే నౌకాదళం అంత బాగా దాని విధులు నిర్వర్తించగలుగుతుంది. కనుక నౌకాదళ అధికారులకి థామ్సన్ ఊహించిన పథకం మీద కొంత ధనం వెచ్చించడం సబబే అనిపించింది.

డిసెంబర్ 7, 1872న ఛాలెంజర్ అనే ఓడలో థామ్సన్ తన మహాయాత్రకి శ్రీకారం చుట్టాడు. ఆ యాత్ర మూడున్నర ఏళ్ళు సాగింది. ఛాలెంజర్ సముద్రాలన్నీ తిరిగింది. మొత్తం 80,000 మైళ్లు ప్రయాణించింది. 362 స్థానాల్లో సముద్రపు లోతును కొలిచారు. అన్నిటికన్నా లోతైనది, విశాలమైనది అయిన పసిఫిక్ మహాసముద్రంలో కొన్ని చోట్ల 4.5మైళ్ల లోతులో నేల తగిలింది.

సముద్రపు పై పొరల్లో వుండే చేప జాతులే లోతుల్లోనూ కనిపించాయి. అయితే పై పొరల్లో లేని కొన్ని కొత్త జాతులు కూడా కనిపించాయి.

ఆ నిదర్శనాలు చూస్తుంటే జీవం సముద్రపు ఉపరితలంలో పుట్టి కాలానుగతంగా ఏ విధంగా అయితే పొడి నేలని ఆక్రమించుకుందో, అదే విధంగా సముద్ర గర్భంలోకి కూడా చొచ్చుకుపోయిందా అనిపించింది.

విజ్ఞాన శాస్త్రానికి చేసిన సేవలకి గుర్తింపుగా థామ్సన్‌ని 1876లో 'నైట్'గా సత్కరించారు. ఛాలెంజర్ పర్యటనలో కనుక్కున్న విషయాలని కూర్చుతూ వరుసగా కొన్ని పుస్తకాలు రాయాలని థామ్సన్ సంకల్పించాడు. ఆ రచనలు చివరికి ఎన్నో సంపుటలుగా వెలువడ్డాయి. ఆ సంపుటలన్నిటినీ ముద్రిత రూపంలో చూడడానికి అతడి ఆయుష్షు సరిపోలేదు. 52వ పుట్టినరోజు గడచిన 5రోజులకి అతడు కన్ను మూశాడు.

థామ్సన్ కృషి ఫలితంగా సాగరాల లోతుల్లో కూడా జీవం ఉంటుందని మనకు తెలిసింది. అయితే లోపలి పొరలలో పై పొరలలో ఉన్నంతగా జీవ సమృద్ధి లేదు. ఉండే అవకాశం లేదు కూడా.

సముద్రపు అట్టడుక్కి దగ్గరగా ఉండే జీవాలు పై నుండి పడే ఆహార వర్షం మీద ఆధారపడి వుంటాయి. లోపలికి పోతున్న కొద్దీ ఆ వర్షపు ధార సన్నగిల్లుతూ

సముద్రపు లోతుల్లో సజీవ ప్రపంచం ♦ 17

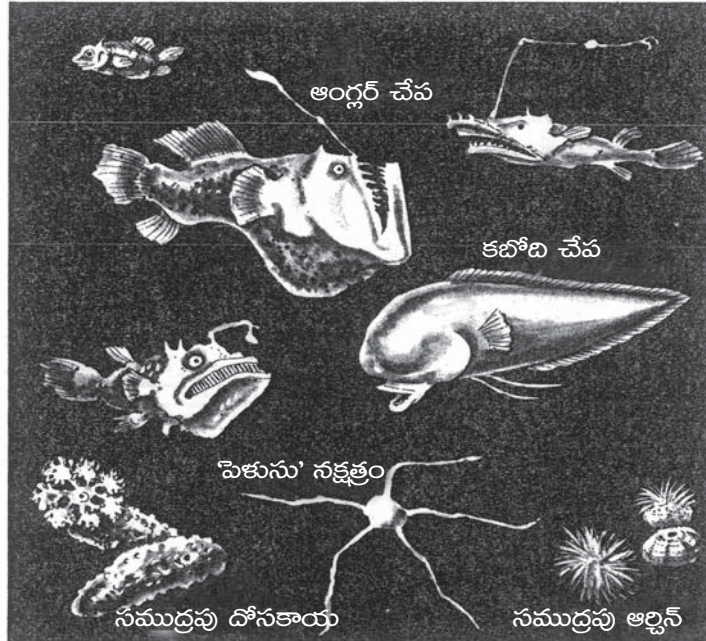
ఉంటుంది. అంటే పై నుండి వరసగా వడ్డించుకుంటూ వస్తే అట్టడుక్కి వచ్చేసరికి “పాత్రలు అడుగంటడం” వల్ల అట్టడుగు పొరలలో జీవరాశి పలచగానే వుంటుంది.

సముద్రపు లోతుల్లో ఉండే జీవాలు ఎక్కువగా కదిలే రకాలు కావు. ఇవి స్పాంజిలు, స్టార్ఫిష్, సీ లిలీస్, సీ కుకుంబర్ మొదలైనవి. కదలాలంటే శక్తి కావాలి. అంత శక్తి కావాలంటే ఆహార సరఫరా బలంగా వుండాలి. లోపలిపొరల్లో అది లభ్యం కాదు.

అలాగే సాగరగర్భంలో కొంచెం మందకొడిగా అయినా ఈదులాడే చేప జాతులు కొన్ని వున్నాయి. అలాంటి జాతుల్లో ఒకటి ఆంగ్లర్ చేప.

ఈ ఆంగ్లర్ చేపల్లో 210 ఉపజాతులు ఉన్నాయి. వాటిలో పెద్ద చేపలు 4 అడుగుల దాకా వుంటాయి. కాని చాలా మటుకు అవి చిన్న చేపలే.

ఈ ఆంగ్లర్ చేపలు మనకు మామూలుగా కనిపించే చేపల్లాంటివే. కాని కొన్ని ప్రత్యేక లక్షణాలు వున్నాయి. ఉదాహరణకి కొన్నిటి మీద మెరిసే మచ్చలు ఉంటాయి. శరీరంలో కాంతి పుట్టించడానికి కావలసిన రసాయన సామగ్రి గల



లోతైన సముద్రంలో ప్రాణులు

జంతువులు ఎన్నో వున్నాయి. అందుకు చక్కని ఉదాహరణ మనందరికీ తెలిసిన మిణుగురు పురుగు!

సాగరగర్భానికి చెందిన ఎన్నో జంతువులు వాటి శరీరం మీద రకరకాల విన్యాసాలతో కాంతులు పుట్టించగలవు. అయితే ఈ కాంతివల్ల ఆ ప్రాంతమంతా కాంతివంతం అవుతుందని అనుకుంటే పొరబాటే. అలా పుట్టే కాంతి బహుస్వల్పం.

కాని ఆ కాంతి బిందువులు దూరం నుండి కనిపిస్తాయి. ఆ కాంతిమయ ఆనవాళ్ళ నహాయంతో స్త్రీ, పురుష జాతి చేపలు ఒక దానినొకటి గుర్తించుకోగలుగుతాయి.

సాగరగర్భంలో కొన్ని చేపలకి పెద్ద పెద్ద కళ్లుంటాయి. అవి అతి సూక్ష్మమైన కాంతిపుంజాలని కూడా పసిగట్టగలుగుతాయి. మరి కొన్నిటికి మెరిసే చుక్కలూ ఉండవు, చూసే చక్షువులూ ఉండవు. అలాంటి చేపలు కూడా కోసం, తోడు కోసం ఆ చీకటి చిత్తడి లోకంలో పాపం తడుముకుంటూ బతుకుతుంటాయి.

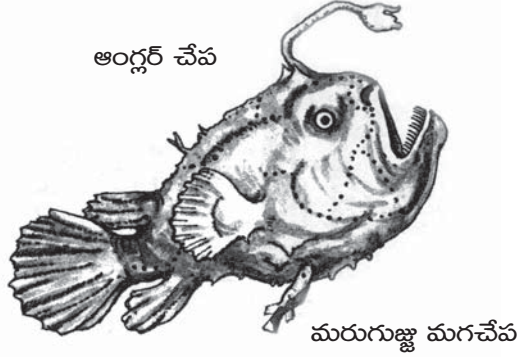
ఈ ఆంగ్లర్ఫిష్లో ఓ విచిత్రమైన అంశం వుంది. దాని వాజం (fin) లోని మొట్టమొదటి ఎముక వాజం నుండి వేరుపడి దాని తల నుండి పొడుచుకు వస్తూ ఉంటుంది. కొమ్ములా పొడుచుకొచ్చిన ఈ అంగానికి అంచున కొంత మాంసపు వృద్ధి కనిపిస్తుంది. కొన్ని చేప జాతుల్లో ఆ మాంసపు వృద్ధి వానపాములా కదులుతూ ఉంటుంది. మరి కొన్నిట్లో అదే ఓ చేపలా వుంటుంది. ముఖ్యమైన విషయం ఏమిటంటే ఆ మాంసపు ముద్దకి ప్రకాశం ఉంటుంది.

ఆ మెరుపు చూసిన ఇతర జంతువులు అది ఆహారమేమో అనుకుని దాని దిక్కుగా ఈడుకొస్తాయి. అది సమీపించగానే ఆంగ్లర్ చేప దాని చాటంత నోరు తెరిచి ఆ వచ్చిన జంతువుని గుటుక్కున మింగేస్తుంది. కొమ్ము గాలంలా, మెరిసే మాంసం ఎరలా వాడుకుంటుంది కనుకనే ఈ చేపకి ఆంగ్లర్ (ఎర) చేప అని పేరు వచ్చింది.

ఆంగ్లర్ చేప జాతిలో మగ చేప కన్నా ఆడ చేప చాలా పెద్దదిగా వుంటుంది. మగ చేపకి ఎప్పుడైనా వయసులో ఉన్న ఓ ఆడ చేప కనిపిస్తే వెళ్లి ఆ ఆడ చేప కడుపుని కొరుకుతుంది. కొరికి అలా ఆ ఆడ చేప దగ్గరే ఎప్పటికీ ఉండిపోతుంది. రెండింటి రక్త ప్రసరణలూ ఏకం అవుతాయి. అప్పట్నుంచీ మగ చేప దాని స్వాతంత్ర్యాన్ని కోల్పోతుందన్నమాట! ఆడ చేపలో మగచేప ఓ భాగంగా మిగిలి పోతుంది. ఆ రోజు నుండి ఆడ చేప గుడ్లని ఫలింపచేయడం తప్ప మగ చేపకి వేరే పనే వుండదు.

ఈ పద్ధతి వల్ల ఆంగ్లర్ చేపకి చీకట్లో దాని పెనిమిటి దొరక్కపోయే సమస్యే వుండదు. ఎందుకంటే ఒకసారి ఆడతోడు దొరికితే చాలు జీవితాంతం దానినే అంటిపెట్టుకుని వుంటుంది.

అప్పుడప్పుడు ఈ సాగరగర్భంలోని చేపలకి కూడ పెద్ద యెత్తున విందు చేసుకునే అవకాశం దొరుకుతుంది. ఒకేసారి దానంత వున్న మరోచేప ఎదురు



పడవచ్చు. లేదా ఆకాశం నుండి ఊడిపడ్డట్టు పై పొరల నుండి ఓ పెద్ద భక్ష్యం ఏదో దిగి రావచ్చు. మరి ఆలసిస్తే ఆశాభంగం. వచ్చిన అవకాశాన్ని చటుక్కున మింగేయడమే ఉత్తమమార్గం.

ఈ “మింగేసే” కార్యక్రమంలో కొన్ని చేపలు నిష్ణాతులు. వీటికి పొడవాటి, సన్నటి శరీరాలు, తోకలు వుంటాయి. వీట్లో కొన్ని 6 అడుగుల దాకా వుంటాయి. ఆ పొడవాటి శరీరానికి ముందు భాగంలో ఇంత పెద్ద తల వుంటుంది. ఆ తలలో నోరు తప్ప మరేమీ వుండదు. ఈ “మింగుడు” చేపల్లో కొన్నిట్లో తల, నోరు తక్కిన శరీరం కన్నా పెద్దవిగా వుంటాయి.

ఈ చేప దగ్గరికి ఓ పెద్ద ఆహార వస్తువు ఏదైనా వచ్చినప్పుడు ఆ పెద్ద నోరు తెరిచి దాన్ని స్వాహా చేస్తుంది. ఆహారం సాఫీగా దాని కడుపులోకి జారుకుంటుంది. శరీరం రబ్బరులా వ్యాకోచించి దిగి వస్తున్న ఆహారానికి దారి చేస్తుంది. కడుపులో పడ్డ పదార్థం మెల్లగా జీర్ణం అవుతుంది. పరిమాణంలో తన కన్నా పెద్ద జంతువులని తినగలిగే ఓ అరుదైన జంతువు ఈ చేప.

“మింగుడు” చేప



తినటానికి ముందు తరువాత



అలాంటి విందు ఓసారి కడుపున పడిందంటే ఇక కొంత కాలం కడుపులో చల్ల కదలకుండా పడుకోవచ్చు.

4. స్క్విడ్లు - సీలోకాంత్లు

ఆంగ్లర్ చేపలు, “మింగుడు” చేపలు చూడడానికి అసహ్యంగా వుంటాయి. వాటి ఇంతేసి నోళ్లు భయంకరంగా వుంటాయి. కాని పరిమాణంలో చిన్నవి. నెమ్మదిగా కదులుతాయి. సముద్రపు చీకటి లోతుల్లో ఎక్కడో తచ్చాడుతూ ఉంటాయి. కనుక మానవుడికి వాటి వల్ల భయం లేదు.

కాని పెద్ద పెద్ద సముద్రపు రాకాసుల గురించి రకరకాల గాధలు ఉన్నాయి. భూమి మీద తిరిగే జంతువలన్నిటికన్నా పెద్ద తిమింగలాలు ఉన్నాయి. వాటిని చూసే సముద్రపు రాకాసుల గురించి ఉదంతాలు పుట్టి ఉంటాయి.

తిమింగలాలన్నిటోకి పెద్దది నీలి తిమింగలం (blue whale). మనిషి కనుక్కున్న అతి పెద్ద తిమింగలం పొడవు 104 అడుగులు. బరువు 150 టన్నులు. ఒక నీలి తిమింగలం 15 ఏనుగులంత బరువు ఉంటుంది. అత్యంత బరువైన డైనోసార్ కన్నా రెట్టింపు బరువు ఉంటుంది.

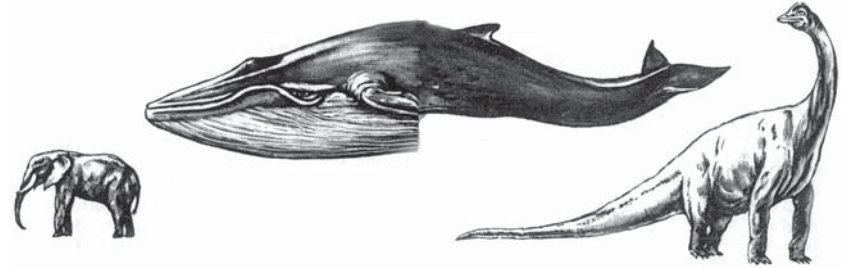
ఈ ప్రపంచంలో మనిషికి తెలిసిన ప్రాణుల్లో కెల్లా పెద్దది నీలి తిమింగలం. సముద్రపు లోతుల్లో మనిషి ఇంకా శోధించని, సాధించని ప్రాంతంలో అంతకన్నా పెద్ద జంతువులు ఇంకా ఉన్నాయేమో ఎవరికి తెలుసు?

రాకాసి చేపల వృత్తాంతాలు అక్కడక్కడా మనకి కనిపిస్తూ వుంటాయి. గ్రీకు పురాణంలో హైడ్రా అని హెర్క్యూలిస్ చేత వధించబడ్డ ఓ రాకాసి ఉంది. దాని తొమ్మిది తలలో ఒక దాని నిండా విషమే. అలాగే ఆరు కుక్క తలకాయలు ఉన్న సిల్లా వుంది. మరి జుట్టులో పాయల బదులు పాములు ఉన్న మెడూసా కూడా వుంది.

బహుశ పెద్ద పెద్ద ఆక్టోపస్లని, జెల్లీఫిష్లని చూసి ఇలాంటి రాకాసులని కల్పించి ఉంటారు. గిట్టలతో, పంజాలతో నేల మీద సంచరించే జంతువులకి అలవాటు పడ్డ మనుషులకి పాముల్లా ఊగులాడే ఈ కంటకాలు (tentacles) గల జంతువులని చూస్తే భయం వేసేదేమూ!

స్కాండినేవియన్ రచయితల రచనల్లో ఓ పెద్ద రాకాసిచేప ప్రస్తావన వస్తుంది. నార్వేలో బెర్గెన్ నగరానికి చెందిన ఎరిక్ ఎల్. పోంట్ోప్పిడాన్ (1698-1764) అనే బిషప్ రచనల్లో ఓ వృత్తాంతం కనిపిస్తుంది.

1752లో అతడు నార్వే ప్రాకృతిక చరిత్ర అన్న పుస్తకం ప్రచురించాడు. అందులో క్రాకెన్ అనే రాకాసి చేప గురించి వర్ణించాడు. ఈ క్రాకెన్ మైలున్నర పరిమాణం గల గుండ్రని ఆకారమట! ఆ ఆకారానికి పొడవాటి కంటకాలు వేలాడుతూ ఉంటాయట. కంటకాలు మినహాయిస్తే క్రాకెన్ వెడల్పు 2,500 అడుగులు ఉంటుంది. వేయి నీలి తిమింగలాల బరువు వుంటుంది. క్రాకెన్ దాని కంటకాలతో పెద్ద పెద్ద ఓడలని కూడా పట్టుకుని సముద్ర గర్భంలోకి ఈడ్చుగలదట.



ఏనుగు, నీలి తిమింగలం, రాకాసి బల్లల సాపేక్ష పరిమాణాలు

అంత పెద్ద రాకాసులని ఊహించుకోవడం కష్టం గాని కొన్ని స్పెర్మ్ తిమింగలాల (sperm whales) కడుపుల్లో మాత్రం కంటకాలు ఉన్నాయని కనుక్కున్నారు.

నీలి తిమింగలాలు, తదితర పెద్ద తిమింగలాలు కూడా చిన్న చిన్న జీవాలని భక్షిస్తాయి. కొండ గుహల్లాంటి వాటి నోళ్లు తెరిచి వందల కొద్దీ గాలన్ల నీళ్లు మింగుతాయి. ఆ నీరు వాటి దవడల అంచుల్లో వుండే ఎముకల ("whale bone") వరసల ద్వారా వడపోతగా బయటికి పోతాయి. నోట్లో మిగిలే రొయ్యలు, చేపలు, మొక్కలు మొదలైన చిన్న చితక ప్రాణులు స్వాహా అయిపోతాయి.

కొన్ని తిమింగలాలకి పళ్ళు కూడా వుంటాయి. అది పెద్ద జంతువులని ముక్కలు ముక్కలుగా కొరికి పారేయగలదు. ఈ జాతి వాటిలో అతి పెద్దవి స్పెర్మి తిమింగలాలు. కొన్ని స్పెర్మి తిమింగలాలు 67 అడుగుల పొడవు, 80 టన్నుల బరువు - అంటే నీలి తిమింగలంలో సగం ఉంటాయన్నమాట.

క్రాకెన్ రాకాసిని ఈ స్పెర్మి తిమింగలం ఓ సారి కొరికితే ఎలా ఉంటుందో ఊహించుకోండి! అది అయ్యేపని కాదనుకోండి. ఎందుకంటే బిషప్ పోంట్‌ప్పిడాన్ చెప్పిన కథనం నిజమే అయితే క్రాకెన్ నోట్లో స్పెర్మి తిమింగలం చాక్లెట్‌లా ఇమిడిపోతుంది. క్రాకెన్ కథనంలో ఎంత లేదన్నా అతిశయోక్తి ఉండే వుంటుంది.

అలాగే చూడడానికి ఆక్టోపస్‌లా ఉండే స్క్విడ్ అనే జంతువు ఉంది. కాని వీటి తలకాయలు ఇంకా పెద్దవి, కంటకాలు ఇంకా బారైనవి. ఇంకా వేగంగా కూడా కదులుతాయి. మామూలుగా మనకి తారసపడే స్క్విడ్‌లు చిన్నవి. కాని అరుదుగా రాకాసి స్క్విడ్ కూడా కనిపిస్తూ ఉంటుంది. కాని రాకాసి స్క్విడ్‌లు సముద్రం లోపల ఒకటిన్నర మైలు లోతులో ఉంటాయి. ఎప్పుడో గాని పైకి రావు. స్పెర్మి తిమింగలాలు మైలు లోతు వరకు మునిగి అక్కడ ఓ అరగంట తిరిగి మళ్ళీ పైకి వస్తాయి. బహుశ అది స్క్విడ్‌ల కోసం వేట కావచ్చు.

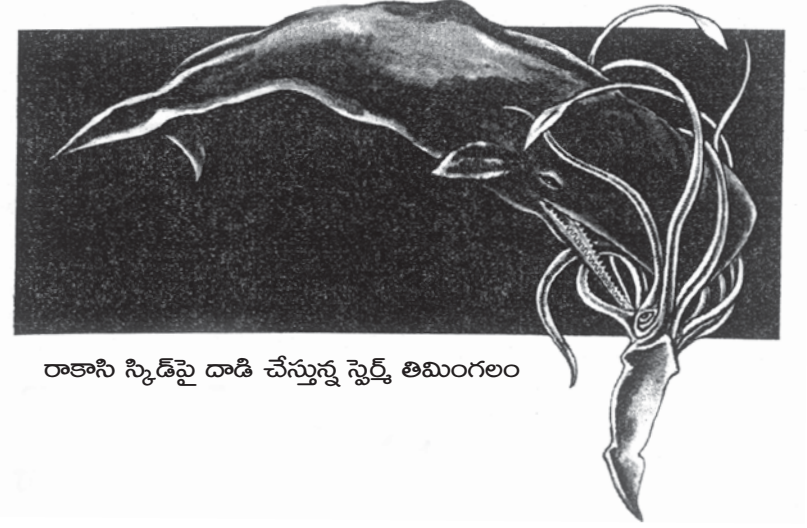
1853లో డెన్మార్క్ సముద్రతీరం మీదకి కొట్టుకు వచ్చిన ఓ రాకాసి స్క్విడ్ గురించిన వృత్తాంతం ఒకటుంది. అయితే దానిని శాస్త్రవేత్తలు పరిశోధించే లోపు ముక్కలు ముక్కలుగా కోసి చేపల ఎరగా వాడేశారట.

ఇటువంటివే మరికొన్ని ఉదంతాలు కూడా చలామణిలో వున్నాయి. 1861లో ఓ రాకాసి స్క్విడ్‌ని వేటాడి పట్టుకుని ఓ ఓడ మీదకి ఎక్కించారు. 1870లలో అలాంటి ఎన్నో కథలు చలామణిలో ఉండేవి. బహుశ ఇలాంటి కథలే క్రాకెన్ భూతం వంటి కల్పనలకి ఆధారం అయ్యుంటాయి.

నిజం చెప్పాలంటే అతి పెద్ద స్క్విడ్‌లు క్రాకెన్‌తో ఎక్కడా సరితూగవు. మరి తూకం బట్టి చూస్తే స్క్విడ్‌లు భూమి మీద జీవించే అకశేరుకాలన్నిటిలోను బరువైనవి. (కొన్ని జెల్లీ ఫిష్‌లు వీటి కన్నా పొడవుగా ఉంటాయి గాని వాటికి ఇంత బరువు ఉండదు.)

అతి పెద్ద రాకాసి స్క్విడ్‌లు కూడా బహుశ 50 అడుగుల దాటవేమో. అందులోనూ సగం కంటకాల పొడవే ఉంటుంది. అతిపెద్ద రాకాసి స్క్విడ్ బరువు

కూడా మహా అయితే 2 టన్నులు ఉంటుంది. అంటే ఓ హిప్పోపొటామస్‌లో సగం కన్నా కాస్త ఎక్కువ.



రాకాసి స్క్విడ్‌పై దాడి చేస్తున్న స్పెర్మి తిమింగలం

అయితే రాకాసి స్క్విడ్ కళ్లు భూమి మీద బతికే మరే ఇతర జంతువు కళ్ల కన్నా పెద్దవి. వాటి వ్యాసం 15 అంగుళాలు ఉంటుంది. నీలి తిమింగలం కళ్ల పరిమాణం 5 అంగుళాలే. రాకాసి స్క్విడ్ కన్నా, నీలి తిమింగలం కన్నా పెద్ద జంతువులు సముద్రపు లోతుల్లో ఎక్కడైనా జీవించవచ్చు నంటారా? సముద్ర సర్పాల గురించి ఉదంతాలు ఉన్నాయి. స్కాట్‌లండ్‌లో లాక్సెస్ అనే సరస్సులో అలాంటి సర్పం ఉన్నట్టు ఓ ఉదంతం ఉంది.

సముద్ర సర్పాలు అనేవి ఉన్నా అవి మరీ పెద్దవి అయ్యుండే అవకాశం లేదు. సముద్రంలో ఇంకా మనిషికి తెలీని బృహజ్జీవాలు ఉన్నాయేమో గాని ప్రస్తుతానికి మాత్రం నీలి తిమింగలమే అన్నిటి కన్నా పెద్దా జంతువు.

పెద్ద పెద్ద ఆకారాలే కాదు మన సముద్రపు గాలింపులో ఎన్నో విచిత్ర ఆకారాలు కూడా దొరుకుతాయి.

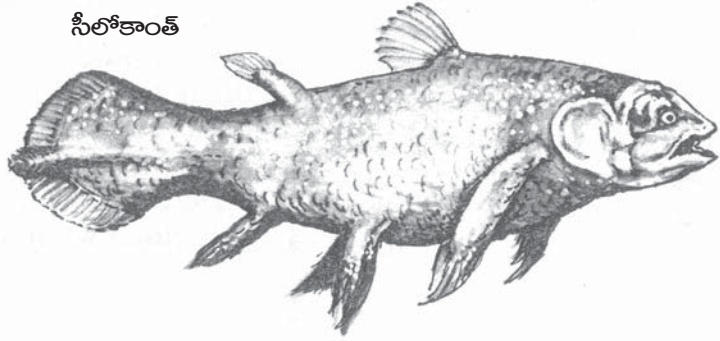
1938లో డిసెంబర్ 25న దక్షిణ ఆఫ్రికా కొమ్ము దగ్గర చేపలు పడుతున్న ఓ ఓడ గాలానికి 5 అడుగుల పొడవు వున్న ఓ చేప తగిలింది. దాని వాజాలు (fins) శరీరానికి అతుక్కుని లేవు. రెండు మాంసపు గోళాలకి అంటుకుని వున్నాయి.

ఓడ రేవుని చేరాక లండన్ పురావస్తు పరిశోధనాశాల క్యురేటర్ ఒకావిడ ఆ చేపని చూసింది. అమె ఆ చేప బొమ్మ గీసి జేమ్స్ ఎల్.బి.స్మిత్ (1897-1968) అనే శాస్త్రవేత్తకి పంపింది. అది సీలోకాంత్ అనే జాతి చేప అని అతడు వెంటనే గుర్తించాడు. 70 మిలియన్ ఏళ్లకు పూర్వమే ఈ చేప అంతరించి పోయింది అని అందరూ అనుకునే వారు. అలా దొరికిన సీలోకాంత్ చేప చచ్చిపోగా దాన్ని అవతల పారేశారు.

అలాంటి చేప మళ్లీ కనిపిస్తే జాగ్రత్తగా పట్టుకోమని జేమ్స్ తూర్పు ఆఫ్రికా అంతా చాటించాడు. అలాంటి చేప దొరికితే తనకి కబురు పెట్టమని ఆదేశాలు ఇచ్చాడు.

కాని ఆ వెంటనే రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం మొదలు కావడంతో పెద్దగా పని జరగలేదు. 1952 డిసెంబర్ లో మరో సీలోకాంత్ చేప దొరికింది. 1970 కల్లా

సీలోకాంత్



మడగాస్కార్ కి వాయవ్యంగా ఉన్న కొమోరో దీవి ప్రాంతాల్లో ఇంచుమించు 60దాకా అలాంటి చేపలు దొరికాయి. ఈ జాతి చేపలు అంతరించి పోకపోవడమే కాదు. అవి మరీ అరుదు కూడా కాదు. అయితే అవి 1000 అడుగుల లోతులో దొరుకుతాయి. అరుదుగా పైకి వస్తాయి.

300 మిలియన్ల ఏళ్ళ క్రితం సముద్రాన్ని వదిలి నేల మీదకి తరలిన చేప జాతుల్లో సీలోకాంత్ ఒకటి. అందుకే వాటిని సజీవంగా పట్టుకుని పరిశోధించాలని శాస్త్రవేత్తలు అనుకునేవారు.

5. కొండలు - కందకాలు

ఛాలెంజర్ పర్యటన జరిగిన తర్వాత ఓ 50 యేళ్ళ వరకు సముద్ర గర్భ పరిశోధనలో పెద్దగా ఏమీ జరగలేదు. అక్కడక్కడా సముద్రంలో గాలాలు విసరడం మించి పెద్దగా చేసిందీ లేదు. అయితే మైళ్లు లోతున్న సముద్రంలో తాళ్లు దింపి, దాన్ని మళ్లీ పైకి తీయడం చాలా శ్రమతో కూడుకున్న పని. అంత శ్రమ పడ్డాక కేవలం ఒక ప్రదేశంలో లోతెంతో తెలుస్తుంది అంతే.

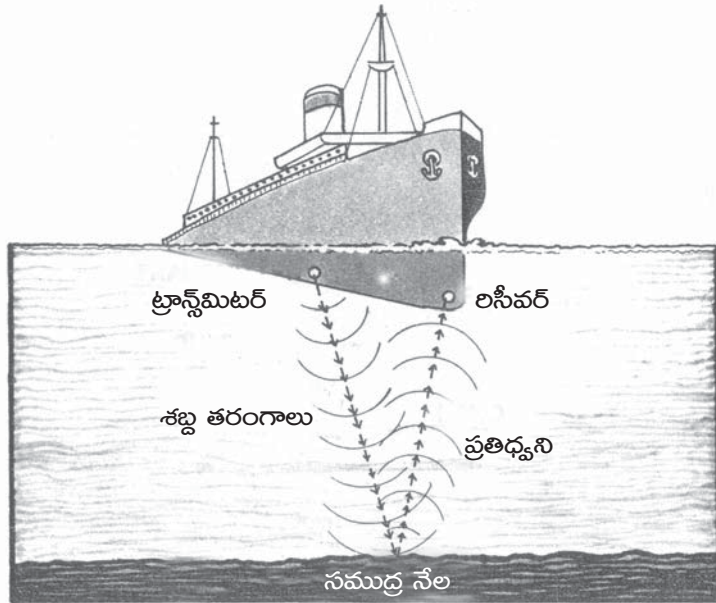
అలా వేల కొద్దీ కొలతలు తీసుకున్నాక (దానికి ఏళ్లు పడుతుంది) కేవలం ప్రత్యేక బిందువుల వద్ద లోతు ఎంతో తెలుస్తుంది. కాని ఆ ప్రత్యేక బిందువుల మధ్య ప్రాంతంలో సముద్రపు అట్టడుగు తలం యొక్క రూపురేఖలు ఎలా ఉంటాయో తెలీదు. కనుక ఓడల మీద నుండి తాళ్లు విసిరి ఎంతో శ్రమ పడి ప్రత్యేక బిందువుల వద్ద లోతు కొలిచే పద్ధతి కన్నా మేలైన పద్ధతి ఏదైనా ఉంటే బావుంటుంది.

మొదటి ప్రపంచ యుద్ధంలో ఓ కొత్త పరిణామం వచ్చింది. ఫ్రెంచ్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త పాల్ లాంగెవాన్ (1872-1946) శత్రు జలాంతర్గామిని గుర్తించగలిగే పద్ధతిని కనుక్కునే ప్రయత్నంలో ఉన్నాడు. ఇతడు పియర్ క్యూరీ అనే మరో ఫ్రెంచ్ భౌతిక శాస్త్రవేత్త కింద పనిచేశాడు. ఒక స్ఫటికలోంచి వేగంగా మారే విద్యుత్ ప్రవాహాన్ని పోనిచ్చినప్పుడు ఆ స్ఫటిక వేగంగా కంపిస్తుందని క్యూరీ కనుక్కున్నాడు. ఆ కంపనల వల్ల గాలిలో శబ్ద తరంగాలు పుడతాయి. కాని ఆ తరంగాల పొడవు ఎంత చిన్నదంటే అవి మనిషి చెవికి వినిపించవు. అలాంటి శబ్దాన్నే అల్ట్రాసౌండ్ ప్రకంపనలు అంటారు.

మామూలు శబ్ద తరంగాలైతే వ్యాపిస్తూ, అవరోధాల చుట్టూ వంగి ముందుకి సాగిపోతాయి. కాని అల్ట్రాసౌండ్ కి చెందిన చిన్న చిన్న తరంగాలు సరళ రేఖల్లో ప్రయాణిస్తూ ఏదైనా అవరోధం అడ్డుపడగానే వెనక్కు మళ్లుతాయి, పరావర్తనం చెందుతాయి.

ఇలాంటి అల్ట్రాసౌండ్ ప్రకంపనలని ఉపయోగించి జలాంతర్గాములని గుర్తు పట్టవచ్చునేమో అనుకున్నాడు లాంగెవాన్. ఆ ప్రకంపనలని ఓ వుంజంగా నీట్లోకి ప్రసరిస్తారు. అవి ఓ జలాంతర్గామికి తగిలి పరావర్తనం చెందుతాయి. అలా తిరిగొచ్చిన వుంజం బట్టి జలాంతర్గామి ఉనికిని పసిగడతాయి. తిరిగొచ్చిన దిశను బట్టి జలాంతర్గామి ఎటు వైపు ఉందో తెలుసుకుంటారు. నీట్లో శబ్ద వేగం తెలుసు కనుక వుంజం ఎంతసేపటి తరువాత తిరిగి వచ్చింది అన్న దాని బట్టి జలాంతర్గామి ఎంత దూరంలో ఉందో తెలుస్తుంది.

అటువంటి పరికరాన్ని నౌకాయానంలో దూరం అంచనా వేయడంలో ఉపయోగిస్తారు కనుక అలా దూరం కొలిచే ప్రక్రియని దూరమాపనం (ranging)



సోనార్ పనిచేసే విధానం

అంటారు. ఈ పరికరంతో Sound Navigation And Ranging (శబ్దం చేత యానం, దూరమాపనం) చేస్తారు కనుక దాన్ని సోనార్ (SONAR) అంటారు.

లాంగెవాన్ కనిపెట్టిన పరికరం పరిపక్వం చెందే లోపు మొదటి ప్రపంచ యుద్ధం అయిపోయింది. కాని సోనార్ ని శాంతియుత ప్రయోజనాల కోసం కూడా వాడవచ్చు.

ఈ అల్ట్రాసౌండ్ ప్రకంపనలని సముద్రపు అట్టడుగు వైపుకి గురి పెట్టినపుడు ప్రకంపనలు తిరిగి వచ్చిన సమయం బట్టి సముద్రపు లోతు ఎంతో అంచనా వేయొచ్చు.

దారి పొడవునా నీట్లో గాలం వేసుకుంటూ, మళ్లీ పైకి చేదుకుంటూ తిప్పలు పడేబదులు ఊరికే ఈ అల్ట్రాసౌండ్ పరికరాన్ని ఆన్ చేసి ఉంచితే చాలు దారి పొడవునా సముద్రపు లోతెంతో చెబుతుంది.

అలా సోనార్ ని వాడిన మొట్టమొదటి ఓడ 'మీటియార్' అనే ఓ జర్మన్ ఓడ.

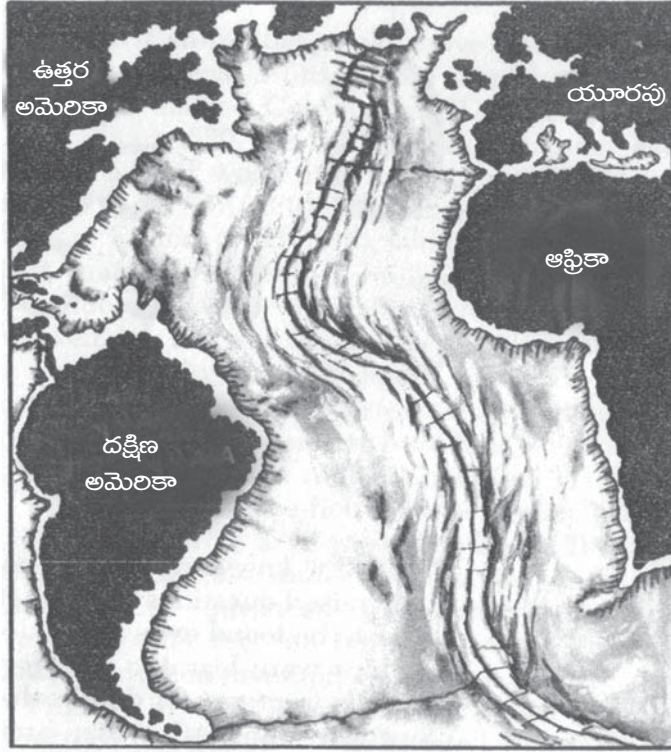
అసలేం జరిగిందంటే ఫ్రీట్జ్ హాబర్ (1868-1934) అనే రసాయన శాస్త్రవేత్తకి ఓ విచిత్రమైన ఆలోచన వచ్చింది. సముద్రపు జలాల నుండి బంగారం తీయవచ్చు అని అతడి ఆలోచన. అలా తీసిన బంగారంతో ప్రపంచ యుద్ధంలో జర్మనీని ఓడించి ఆ దేశం నుండి రుసుం కోరుతున్న దేశాల రుణం తీర్చేయొచ్చు అని హాబర్ ఆలోచన.

హాబర్ సిద్ధాంతాలని పరీక్షించడమే మీటియార్ లక్ష్యం. 1922లో దాని సముద్ర యానం ఆరంభమయ్యింది. కాని హాబర్ పథకం పారదని త్వరలోనే అర్థం అయ్యింది. సముద్ర జలంలో నిజంగానే బంగారం సూక్ష్మ పరిమాణాలలో కలిసి వుంది. కాని ఎంత తక్కువ పరిమాణంలో వుందంటే దాన్ని వెలికితీయడానికి ఆ బంగారం కన్నా ఎక్కువ ఖర్చు అవుతుంది.

సముద్ర యానం సాగుతున్నంతసేపు మాత్రం మీటియార్ సాగరగర్భం లోతుని సోనార్ తో కొలుస్తూ వచ్చింది. ఆ కొలతలు చెప్పిన కతలు సాగరగర్భం గురించిన మన అవగాహనని సమూలంగా మార్చేశాయి.

అంతవరకు శాస్త్రవేత్తలు ఇంచుమించుగా సాగరం అట్టడుగు బల్లపరుపుగా ఉంటుందనే అనుకుంటూ వచ్చారు. కాని మీటియార్ జరిపిన కొలతల వల్ల అట్లాంటిక్ మహాసముద్రం మధ్యలో పర్వతాలు ఉన్నట్లు తెలిసింది. 1925 కల్లా అట్లాంటిక్ సముద్రం మధ్యలో నిలువునా ఓ పెద్ద పర్వత శ్రేణి ఉందని తెలిసింది.

ప్రపంచంలో పర్వత శ్రేణులన్నిటి కన్నా దీని పొడవు, ఎత్తు ఎక్కువని తెలిసింది. దీనికే మధ్య అట్లాంటిక్ కటకం (mid - atlantic ridge) అని పేరు.



మధ్య అట్లాంటిక్ కటకం

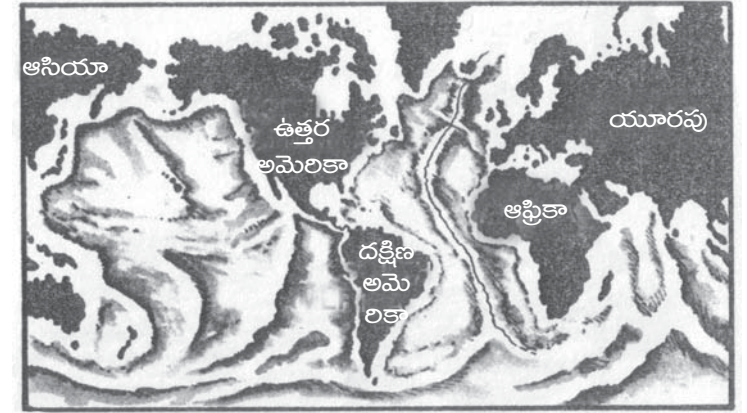
సోనార్తో ఆతరువాత జరిపిన కొలతల వల్ల ఈ మధ్య అట్లాంటిక్ కటకం అట్లాంటిక్తో ఆగక ఇతర సముద్రాలలోకి చొచ్చుకుపోతుందని, అందుకు అసలు దాని పేరు మధ్య సాగరిక కటకం అని వుండాలని అర్థమయ్యింది.

అంతే కాదు. ఎలాగైతే సముద్ర భూతలం నుండి పర్వతాలు పైకి లేస్తాయో, ఆ భూతలం కన్నా లోతైన ప్రాంతాలు కూడా వున్నాయి.

ఈ లోతులు కేవలం సముద్ర భూతలంలో గోతులు కావు. అవి ప్రగాఢమైన, పొడవైన, వంపులు తిరిగిన కందకాలు. ఇవి సముద్ర తీరాల వద్ద ద్వీప మాలిక రేఖలని అనుసరించి సాగిపోతుంటాయి.

రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం తరువాత సముద్ర భూతలాన్ని మరింత క్షుణ్ణంగా పరిశీలించారు. వివిధ కందకాల కచ్చితమైన లోతు ఎంతో తెలిసింది. సముద్రాలలో కెల్లా అతి లోతైన ప్రాంతం పడమటి పసిఫిక్ మహాసముద్రంలో ఉందని ఛాలెంజర్ అనే మరో ఓడ (థామ్సన్ ఓడ జ్ఞాపకార్థం ఆ పేరు పెట్టిన మరో ఓడ) కనుక్కుంది.

ఫిలిప్పైన్స్ కి తూర్పుదిశగా 1500 మైళ్ల దూరంలో మారియానాస్ దీవుల తూర్పు తీరం దగ్గర ఓ లోతైన కందకం ఉందని ఛాలెంజర్ కనిపెట్టింది. మారియానాస్ దీవులలో అతి పెద్దది, దక్షిణ కొసలో ఉన్నది అయిన దీవి గువామ్. 1898 నుండి అది అమెరికా ఆధిపత్యంలో ఉంది. ఈ కందకానికే “మారియానాస్ కందకం” అని పేరు. అందులో ఛాలెంజర్ కనుక్కున్న అత్యంత లోతైన ప్రాంతానికి “ఛాలెంజర్ లోతు” అని పేరు. ఇది గువామ్ కి 250 మైళ్ళ దూరంలో నైరుతి దిశలో ఉంది. అది 35,760 అడుగుల లోతు వుంటుంది. అంటే 6.75 మైళ్ళు అన్నమాట. ఎవరెస్ట్ పర్వతాన్ని ‘ఛాలెంజర్ లోతు’లో ముంచితే దాని మీద 1.25 మైళ్ల నీటి పొర ప్రవహించి ముంచెత్తుతుంది అన్నమాట.



సముద్రంలో కొండలు, లోయలు

1959లో విత్యాజ్ అనే సోవియట్ ఓడ ఆ ప్రాంతాల్లోనే మరి కొంచెం లోతైన అంటే 36,198 అడుగులు లోతున్న మరో ప్రదేశాన్ని కనుక్కుంది.

6. సాగరగర్భంలో మనుషులు

సాగరపు లోతుల గురించి వివరాలు బయటపడుతున్న కొద్దీ మరి అంత లోతైన కందకాల్లో కూడా జీవరాశులు ఉన్నాయా అన్న ప్రశ్న తప్పకుండా వస్తుంది.

గతంలో ఎన్నడూ సాధ్యం కానంత లోతుల నుండి జీవరాశులని ఓడలు తీయగలుగుతున్నాయి. 1947లో ఆల్బుట్రాస్ అనే స్వీడిష్ నావ ఇంచుమించు 5మైళ్ల లోతు నుండి జీవాలని తీసింది. అలాగే 1952లో గలాథియా అనే డేనిష్ ఓడ 6 మైళ్ల లోతు నుండి ప్రాణులని తీసింది.

అయితే అలాంటి సముద్ర గర్భపు జీవాలు వాటి సహజ పరిసరాల నుండి దూరంగా ఎక్కువ కాలం బతకలేకపోయాయి. మరి సహజ పరిసరాలలో ఆ జీవాలని పరిశోధించాలంటే మనమే ఆ లోతులోకి వెళ్లి అక్కడి వాతావరణాన్ని కళ్లారా చూడాలేమో - కాని ఎలా?

నీట్లో ప్రయాణించగలిగే ఓడలు తయారుచేస్తే ? గాలి కూడా చొరబడని ఉక్కుభాండం కడలి లోతులని గాలిస్తుందా? కాసేపయినా నీట్లో మనగలిగే ఓడలని 1620 ప్రాంతాల్లో కోర్నేలిస్ వాన్ డ్రెబుల్ (1572-1634) అనే డచ్ దేశస్థుడు నిర్మించాడు. చెక్క చర్మం కలిపి చేసిన ఈ ఓడని నీట్లో 12 అడుగుల లోతులో కాసేపు నడిపించగలిగాడు. 1801లో రాబర్ట్ ఫుల్టన్ అనే అమెరికన్ శాస్త్రవేత్త ఆవిరి యంత్రం మీద పనిచేసే జలాంతర్గామిని కనిపెట్టాడు. నాటిల్ అని పేరుగల ఈ జలాంతర్గామిని నెపోలియన్ చక్రవర్తి కోసం నిర్మించాడు. అది బాగానే పనిచేసినా నెపోలియన్ కి ఎందుకో అంత నచ్చినట్టు లేదు.

ఈ సాధనాన్ని నడిపించడంలో ఓ చిక్కు వచ్చి పడింది. ఆవిరి యంత్రాన్ని వాడే సహజమైన పద్ధతి ఆ యంత్రంలో ఓ చాలకాన్ని (propeller) నడిపించడం. కాని ఆవిరి యంత్రాన్ని వాడితే లోపల ఉన్న గాలి అంతా హరించుకుపోతుంది.

1870లో జూల్స్ వెర్న్ అనే కాల্পనికవిజ్ఞాన (science - fiction) రచయిత (1828-1905) “సముద్రంలో ఇరవై వేల లీగుల ప్రయాణం (Twenty Thousand Leagues Under the Sea)” అనే అద్భుతమైన పుస్తకం రాశాడు. అందులో ఓ అధునాతన జలాంతర్గామిని కల్పించి దానికి ఫుల్టన్ నిర్మించిన యంత్రం పేరే నాటిల్ అని పెట్టాడు. దాంతో ఈ పుస్తకం శాస్త్రవేత్తలకి గొప్ప ప్రేరణనిచ్చింది.

చివరికి 1886లో (మళ్లీ నాటిల్ అని పేరుపెట్టిన) ఓ జలాంతర్గామి గ్రేట్ బ్రిటన్ లో తయారయ్యింది. ఇది బ్యాటరీల మీద నడుస్తుంది. అంటే నడిచినంత సేపు బాగానే నడుస్తుంది గాని బ్యాటరీలని రీఛార్జ్ చేసుకోవడానికి తరచు పైకి వస్తూండాలి. అయినా కూడ ఒకసారి ఛార్జ్ అయిన బ్యాటరీలతో 80మైళ్లు నడవగలదు.

మొదటి ప్రపంచ యుద్ధంలో పొల్గాన్న దేశాలన్నీ ఇంచుమించు జలాంతర్గాములని వాడడం ప్రారంభించాయి.

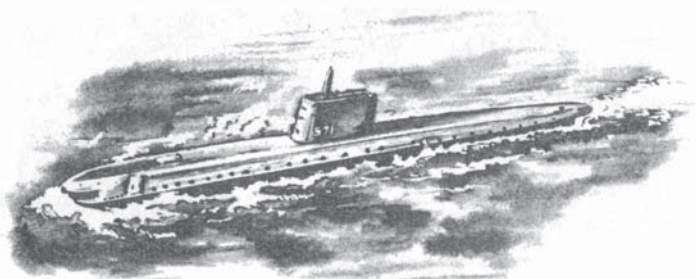
రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం తరువాత అణుశక్తి మీద పనిచేసే జలాంతర్గాములని తయారుచేసే ప్రయత్నాలు మొదలయ్యాయి. అప్పుడిక పైకి వచ్చి బ్యాటరీలని రీఛార్జ్ చేసుకునే పనే ఉండదు. అటువంటి అణు జలాంతర్గాములు (nuclear submarines) దీర్ఘకాలం పాటు నీటిలో ఉండగలుగుతాయి.

మొట్టమొదటి అణు జలాంతర్గామిని అమెరికా 1955లో విడుదల చేసింది. దీనికి నాటిల్ అనే పేరు పెట్టారు. సోవియట్ యూనియన్ తన మొట్టమొదటి అణు జలాంతర్గామిని 1959లోను, ఇంగ్లండ్ 1963లోను నిర్మించాయి.

ఆర్కిటిక్ సముద్రపు మంచు పొరల అడుగున ఈ అణు జలాంతర్గాములు పయనించాయి. కొన్నయితే ఏకబిగిన 3నెలల పాటు నీట్లోంచి బయటికి రాకుండా ప్రయాణించాయి.

మామూలు జలాంతర్గాములు అయితే 8310 అడుగుల (1.5మైళ్లు) వరకు చొచ్చుకు పోగలవు. కాని అణు జలాంతర్గాములు ఇంకా లోతుకి చొచ్చుకుపోగలవు.

ఇదిలా వుండగా సముద్రగర్భ పర్యటన కోసం వేరే సాధనాల రూపకల్పన కూడా జరుగుతూ వచ్చింది. వాటిలో మొదటిది అమెరికన్ ప్రకృతి శాస్త్రవేత్త చార్లెస్ విలియమ్ బీబీ (1877-1962) నిర్మించినది.



యు.ఎస్.ఎస్. నాటిలస్ మొదటి అణు జలాంతర్గామి

ఈ యంత్రం దొల్లగా ఉండే ఓ ఉక్కు బంతి. అందులో ఇద్దరు మనుషులు పడతారు. దాని గోడలు 1.5 అంగుళాల మందం ఉంటాయి. వ్యాసం 54 అంగుళాలు ఉంటుంది. బరువు 2.5 టన్నులు. పైన నీటి మీద తేలుతున్న ఓడ నుండి దీన్ని ఉక్కు తాడుకి కట్టి నీట్లోకి దింపుతారు. ఏ కారణం చేతనైనా ఆ తాడు తెగితే అందులో ఉన్న మనుషుల తాడు తెగినట్టే. ఆ గోళం నేరుగా మునిగి సముద్రపు భూతలం మీద పడుతుంది.

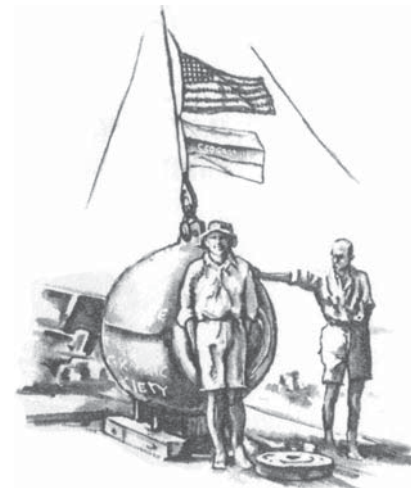
బీబీ దానికి బాతిస్ఫియర్ (“లోతు బంతి”) అని పేరు పెట్టాడు.

1934లో బీబీ, అతని సహచరుడు ఓటిస్ బార్న్తో పాటు, ఈ యంత్రంలో 3,028 అడుగుల లోతు వరకు వెళ్లాడు. 1948లో బార్న్ అంతకన్నా బలమైన బాతిస్ఫియర్ని రూపొందించి అందులో 4,500 (5/6 మైళ్ళు) అడుగుల లోతు వరకు మునిగాడు. దాని దట్టమైన గాజు కిటికీల లోంచి, కృత్రిమ కాంతి సహాయంతో ఆ కటిక చీకటి నీటి పొరలలో తిరుగాడే జలజీవాలని ప్రత్యక్షంగా చూశాడు.

మొత్తం మీద ఈ బాతిస్ఫియర్లతో ముప్పైకి పైగా ముసకలు వేశారు. కాని ఈ బాతిస్ఫియర్లతో సాధించగలిగింది తక్కువే.

ఎంతో లోతుకి మునిగి తిరిగి దానంతట అది పైకి రాగల సాధనం కావాలి.

ఆగస్త పికార్డ్ అనే స్వీడిష్ శాస్త్రవేత్తకి (1884-1962) సరిగ్గా ఆ ఆలోచనే వచ్చింది. 1930ల మొదటి భాగంలో ఈ పికార్డ్ గాలి బుడగలకి కట్టిన, సీలు



1930 ఆగస్టు 11న విలియం బీబీ, ఓటిస్ బార్న్, బాతిస్ఫియర్

చేసిన గండోలాలలో కూర్చుని వాయుమండలపు పై పొరల వరకు అంటే 10 మైళ్ళ ఎత్తుకి ఆరోహించగలిగాడు. ఆ విధంగా 27సార్లు స్ట్రాటోస్ఫియర్ దాకా ఆరోహించాడు.

1933లో ఓ షికాగో ప్రపంచ విపణిలో (Chicago World's Fair) పికార్డ్ బీబీని కలుసుకున్నాడు. దాంతో పికార్డ్కి ఇప్పట్నుంచి వ్యతిరేక దిశలో - అంటే భూమి అడుక్కి - ప్రయాణించాలన్న ఆలోచన వచ్చింది.

గాలిలో తేలే బెలూన్ బదులు నీట్లో తేలే బెలూన్ ఎందుకు చేయకూడదు? దాంతో బాతిస్కాఫ్ (bathyscaphe) అనే కొత్త సాధనం నిర్మాణానికి ఉపక్రమించాడు.

ఈ బాతిస్కాఫ్లో రెండు విభాగాలు ఉంటాయి. పై భాగం చుట్టలా వుండే తేలికైన భాగం. అందులో 13 ట్యాంకులు ఉంటాయి. వాటిలో పడకొండింటిలో గాసొలిన్ నిండి వుంటుంది. గాసొలిన్ నీటికన్నా తేలికైనది. కనుక ఈ పైభాగాన్ని మాత్రం నీట్లో పడేస్తే అది పైకి తేలుతుంది.

ఈ పైభాగానికి బలంగా బిగించిన కింది భాగంలో మనుషులు కూర్చుంటారు. పరికరాలు కూడా ఇందులోనే వుంటాయి. బాతిస్కాఫ్ యొక్క బరువుని ఆ తేలికైన పైభాగం మోసి నీట్లో తేల్చేట్టుగా ఈ వాహనం రూపొందించబడింది.

పై భాగంలోని ఖాళీ టాంకులని తెరిచి సముద్ర జలాన్ని వాటి లోపలికి

రానివ్వచ్చు. ఆ అదనపు బరువుకి వాహనం బరువు పెరిగి సముద్రపు అడుగు వరకు మునుగుతుంది.

వాహనం మరీ వేగంగా మునుగుతున్న పక్షంలో వాహనానికి తగిలించి ఉన్నమొత్తం 13 టన్నుల వరకు బరువు ఉన్న చిన్న చిన్న ఇనుప ముక్కలని నీట్లోకి వదులుతారు. దాంతో వాహనం కాస్త తేలికపడి మునక వేగం తగ్గుతుంది. మరీ ఎక్కువ సంఖ్యలో ఇనుప ముక్కలని వదిలేస్తే వాహనం మరీ తేలికై వేగంగా పైకి వస్తుంది.

ఈ విధంగా బాతిస్కాఫ్ ఒకసారి కిందకి వెళ్లి తిరిగి పైకి వచ్చాక సముద్రపు నీటితో నిండిన టాంకులని ఖాళీ చేసి పోయిన ఇనుప ముక్కలని మళ్ళీ భర్తీ చేస్తారు. మరోసారి మునక వేయడానికి వాహనం సిద్ధంగా ఉంటుంది!

బాతిస్కాఫ్ నిర్మించడానికి పికార్డ్ రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం ముగిసేంత వరకు ఎదురుచూడాల్సి వచ్చింది. మొదటిది 1948లో నిర్మించబడింది. దాన్ని బాగా పరీక్షించి, మెరుగుపరిచి 1954 ఫిబ్రవరి 15న దాని అసలు పరీక్ష జరిగింది. పశ్చిమ ఆఫ్రికా తీరం వద్ద ఇద్దరు ఫ్రెంచ్ నౌకాదళం సభ్యులు అందులో 13,287 అడుగులు (2.5 మైళ్లు) సముద్రంలో మునిగి సురక్షితంగా పైకి వచ్చారు.

అంతకన్నా మెరుగైన 'ట్రీయన్టీ' అనే బాతిస్కాఫ్ 1953లో నిర్మించబడింది. 1958లో దాన్ని అమెరికా నౌకాదళం కొనుక్కుంది. దాన్ని కాలిఫోర్నియాకి తరలించి తగు మెరుగులు దిద్దారు. వాహనం పరీక్షకి సిద్ధం అయ్యింది.



ట్రీయన్టీ వెళుతున్న లెఫ్టినెంట్ డాన్ వాల్డ్, జాక్ పికార్డ్

దాన్ని మారియానాస్ కందకానికి తీసుకుపోయారు. జాక్ పికార్డ్ (1922-) (ఇతడు ఆగస్ట్ పికార్డ్ కొడుకు), డాన్ వాల్డ్ అనే అమెరికన్ నౌకాదళం అధికారి దాన్ని నడిపించారు.

1960, జనవరి 23, ఉదయం 8.20 గంటలకి ట్రీయన్టీ ఆ కందకం అట్టడుగు వరకు మునిగింది. అంటే 35,810 (6.8 మైళ్లు) వరకు అన్నమాట. అడుగున ఉన్న మెత్తని బురద పొర మీద సురక్షితంగా నిలిచింది. ఆ తాకిడికి చుట్టూ ఉన్న బురద అలలు అలలుగా లేచి కాసేపు ఏమీ కనిపించలేదు. మరి కాసేపు ఎదురుచూశాక దృశ్యం స్పష్టం అయ్యింది. వాళ్ల సర్పిలైట్లలో కనిపించిన మొట్టమొదటి అతిథి అంగుళం పొడవున్న ఓ బుల్లి ఎర్రటి రొయ్య. అడుగు పొడవున్న ఓ చేప కూడా కనిపించింది.

సముద్రగర్భంలో జీవం ఉంటుందన్న దానికి ప్రత్యక్ష సాక్ష్యం దొరికింది.

ఇనుప ముక్కలని విడుదల చేసి బాతిస్కాఫ్ పైకి వచ్చింది. సాయంత్రం 5 గంటలకి నీటి మీదకి వచ్చింది. 9గంటల పాటు సాగిన, అత్యంత ప్రమాదకరమైన 13.5 మైళ్ల ప్రయాణం సమాప్తమయ్యింది.

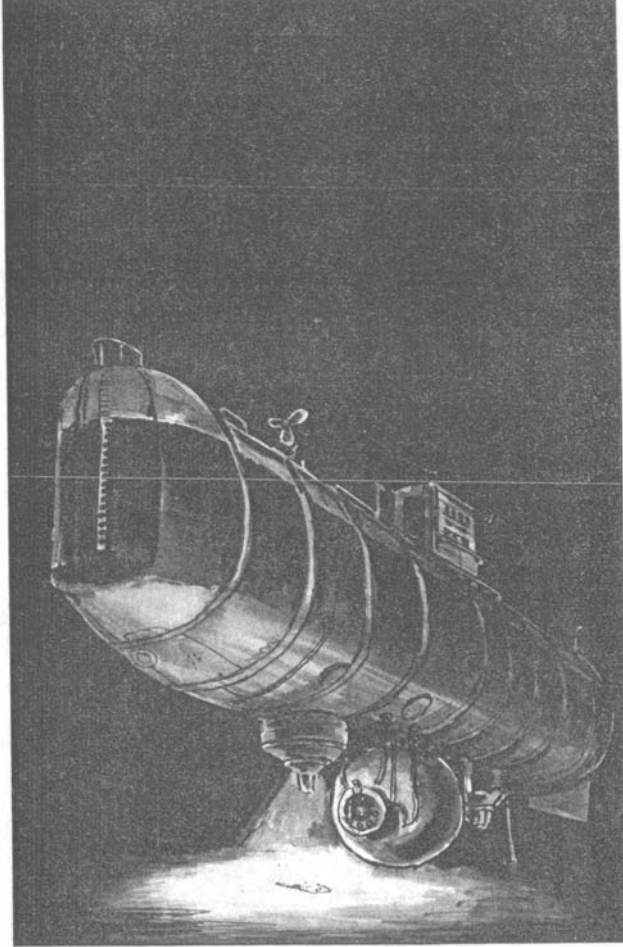
సముద్రపు లోపలి పొరలని శోధించగోరే వారికి అనుకోని పరిణామాలు ఏమైనా ఎదురయ్యే అవకాశం ఉందా?

ఎందుకు లేవు? భూమి పై పొర అంతా కొన్ని పీఠాలుగా విభజించబడి ఉంటుందని మనకు తెలుసు. ఆ పీఠాలు ఏకమయ్యే చోట కొన్ని బలహీనమైన ప్రాంతాలు ఉంటాయి. అక్కడక్కడ ఉష్ణ బిందువులు కూడా ఉంటాయి. భూమిలో ఉన్న వేడిమి ఈ బిందువులలో నుండి బయటికి వచ్చి సముద్రంలోకి ప్రవేశిస్తుంది. 1965లో అటువంటి బిందువుల ఉనికిని ఊహించారు. 1970లలో మొదటి భాగంలో ఊర్ధ్వంగా సాగే వెచ్చని నీటి తరంగాలని బట్టి అలాంటి ఉష్ణ బిందువుల ఉనికిని గుర్తించారు.. (ఉష్ణ బిందువులు లేకున్నా పైకి కిందకి కదిలే తరంగాలు ఉంటాయి. కాని ఉష్ణబిందువులు ఆ తరంగాలని ఇంకా పోషిస్తున్నాయి.)

1977లో సముద్రగర్భంలో సంచరించగల ఓ జలాంతర్గామి గలపాగోస్ దీవులకి తూర్పు దిశలోను, కాలిఫోర్నియా ఖాతం నోటి వద్దనూ ఉన్న ఉష్ణబిందువులని పరిశోధించడానికి శాస్త్రవేత్తలని తీసుకుని వెళ్లింది. కాలిఫోర్నియా ఖాతంలో ఉన్న ఓ ఉష్ణబిందువు వద్ద వాళ్ళు కొన్ని 'చిమ్నీల'ని (పొగగొట్టాలు) కూడా కనుక్కున్నారు. ఆ చిమ్నీల నుండి పొగ కమ్మిన వేడి వేడి బురద ఉప్పెనలా తన్నుకు రావడం

చూశారు. చుట్టూ ఉన్న సముద్రజలాలని ఆ బురద నానా రకాల ఖనిజాలతో నింపుతోంది.

ఆ ఖనిజాలలో గంధకం పుష్కలంగా ఉంది. కాంతికి బదులుగా గంధకం, వేడిమి వల్ల పుట్టే రసాయనిక శక్తిని వినియోగించే కొన్ని ప్రత్యేక రకాల బాక్టీరియా ఆ ఉష్ణ బిందువుల దరిదాపుల్లో సమృద్ధిగా ఉన్నాయి. చిన్న జంతువులు ఈ బాక్టీరియాని తింటాయి. కాస్త పెద్దజంతువులు ఈ చిన్న జంతువులని తింటాయి.



‘ట్రైయస్టే’

ఆ విధంగా సముద్రపు పై పొరలలో ఉండే మొక్కల మీద ఆధారపడని ఓ ప్రత్యేకమైన జీవనమాలిక ఏర్పడుతోంది. సూర్యరశ్మి లేకపోయినా భూమి గర్భంలోంచి తన్నుకు వచ్చే వేడిమి, ఖనిజాలు ఉంటే చాలు ఈ జీవనమాలిక బతికి మనగలుగుతుంది. అయితే అవి ఆ ఉష్ణబిందువుల దరిదాపుల్లో మాత్రమే జీవించగలవు.

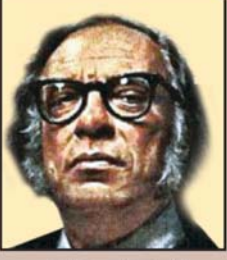
పీతలు, ఎండ్రకాయలు, ఎన్నో పురుగులు, కొన్ని పెద్ద పెద్ద పురుగులు కూడా దొరికాయి. ఇతర జీవజాతులకి విషకరమైన రసాయనాలు ఉండే ప్రాంతాల్లో కొన్ని జీవరాశులు నివసిస్తుంటాయి.



గలపాగోస్ దీవుల వద్ద గొట్టపు పురుగులు

కనుక సముద్రపు లోతుల్లో నివసించే జీవరాశుల గురించి తెలుసుకోడానికి ఇంకా ఎంతో ఉంది అన్నది ఈ పాటికి అర్థమయ్యే ఉంటుంది.

ఎలా తెలుసుకున్నాం?-3 సముద్రపు లోతుల్లో సజీవ ప్రపంచం



డాక్టర్ బి.ఎస్.ప్రసాద్
(1920-1992)

డాక్టర్ బి.ఎస్.ప్రసాద్ శాస్త్రవేత్త, విజ్ఞానశాస్త్రంపై పుంఖాను పుంఖాలుగా రాసి ప్రఖ్యాతి గాంచాడు. ఇతను పెద్దలకోసం, పిల్లల కోసం, విరివిగా రాశాడు. రష్యాలో పుట్టిన బి.ఎస్.ప్రసాద్ మూడేళ్ళ వయసప్పుడు తల్లిదండ్రులతోపాటు అమెరికాకు వచ్చి బ్రూక్లిన్ లో పెరిగాడు. అతడు 200 పైగా పుస్తకాలు రాశాడు. తెలియనిదాని గురించి శోధించే గుణం, మానవ నైజం గురించి లోతైన అవగాహన కారణంగా అతని రచనలు లక్షలాది పెద్దలను, పిన్నలను అలరిస్తున్నాయి.

